

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**«Моделирование автомобиля»**

Студент группы Б8303а

Зинькович Сергей

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**г. Владивосток**

**2018**

# Определение цели

Создать простейшую математическую модель автомобиля, и рассчитать его минимальную мощность для езды в городе Владивостоке.

Вычислить мощность автомобиля, необходимую, что бы разогнаться до 100 км/ч за время 5 секунд.

# Информация об объекте

Город Владивосток расположен в холмистой местности с множеством сопок, поэтому в модели необходимо рассматривать движение автомобиля по наклонной поверхности.

– угол наклона в среднем составляет 15°

*m* – масса автомобиля варьируется в зависимости от его модели. Средняя масса легкового автомобиля 1000 кг, внедорожника – 1500 кг, автобуса с пассажирами – 10000 кг.

– скорость автомобиля варьируется от 20 до 60 км/ч (согласно ПДД 60/ч – максимальная допустимая скорость движения в пределах города)

*N* – мощность автомобиля в лошадиных силах

# Создание математической модели

Высота, на которую поднимается автомобиль, вычисляется по формуле

где – длина проекции плоскости, по которой движется автомобиль

Где – время, за которое автомобиль проезжает расстояние

Подставляем S в формулу высоты

Минимальную мощность, не учитывая силу трения, найдем из закона сохранения энергии

Подставляем h

(1)

Для движения по прямой поверхности воспользуемся законом сохранения энергии

Выразим N

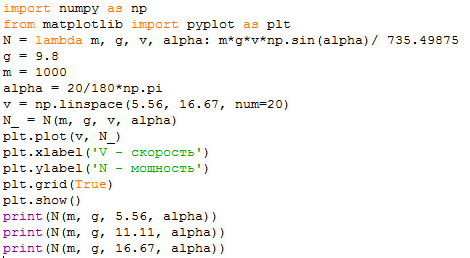
(2)

# Анализ модели

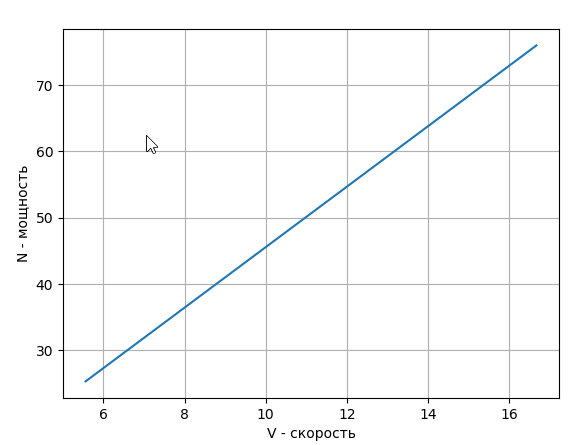
Для удобства вычислений и составления графиков будем писать простые программы на языке Python

## Движение по наклонной плоскости

**Зависимость мощности от скорости для разных по массе автомобилей**



Для легкового автомобиля

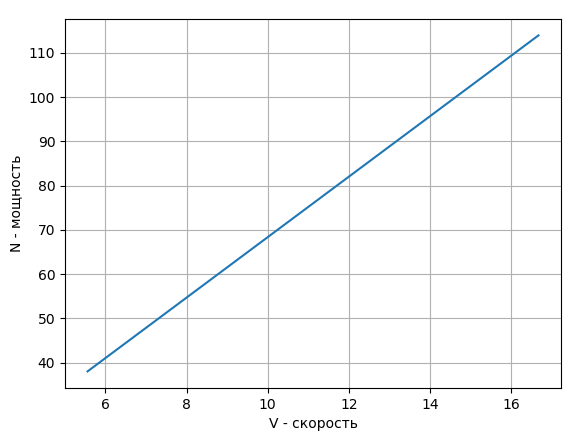


При , N = 25.3 л.с.

При , N = 50.6 л.с.

При , N = 75.9 л.с.

Для внедорожника

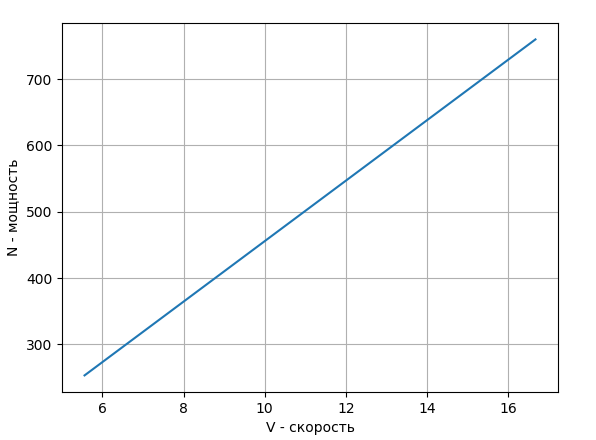


При , N = 38 л.с.

При , N = 75.9 л.с.

При , N = 113.9 л.с.

Для автобуса с пассажирами



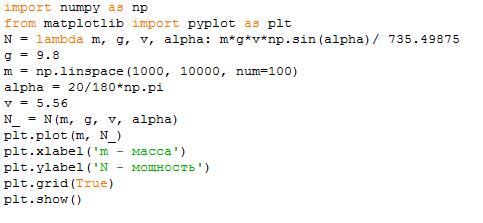
При , N = 253.3 л.с.

При , N = 506.3 л.с.

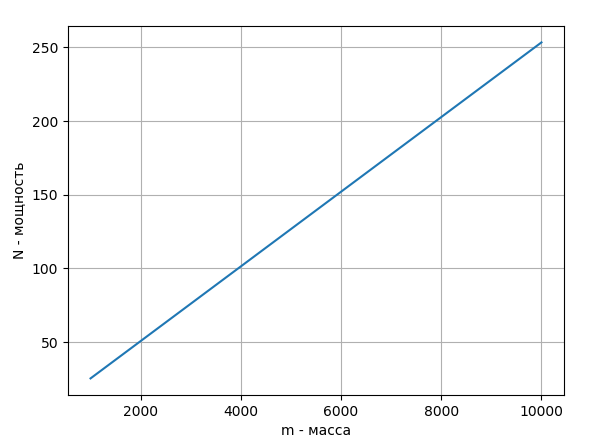
При , N = 759.6 л.с.

Средняя мощность автобусов составляет 250 л.с.. Следовательно в горку он сможет ехать с максимальной скоростью равной 20 км/ч.

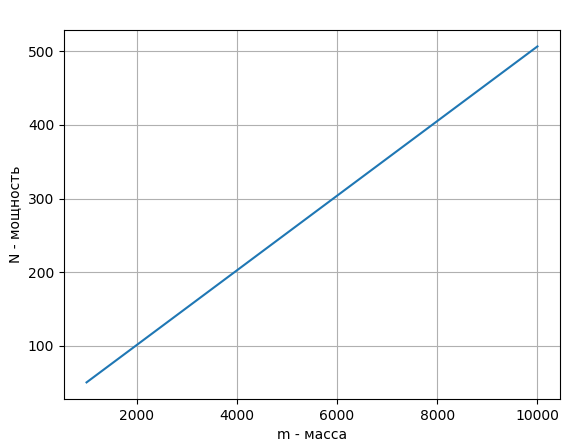
**Зависимость мощности от массы при различных скоростях**



от до

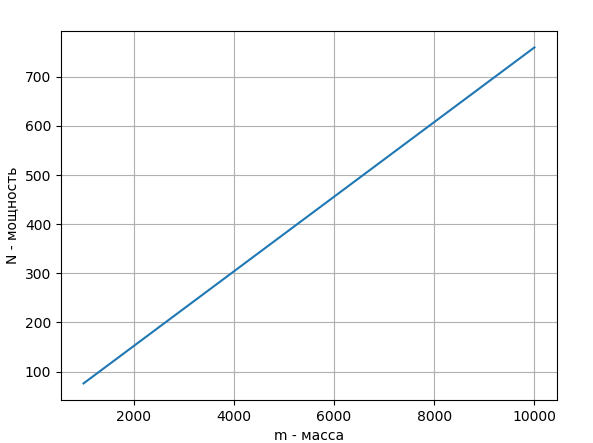


от до

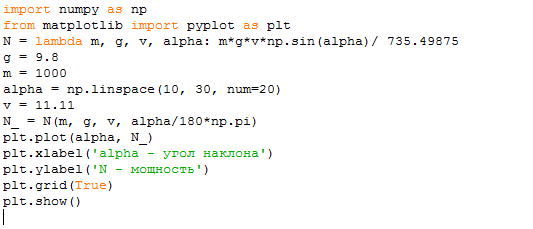


Отсюда следует, что автомобиль массой до 5000 кг (например автобус без пассажиров) и мощностью 250 л.с. сможет ехать в горку с наклоном со скоростью 40 км/ч

от до

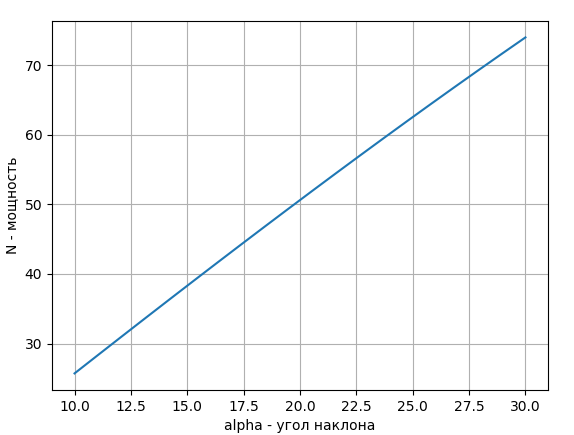


**Зависимость мощности от угла наклона поверхности**



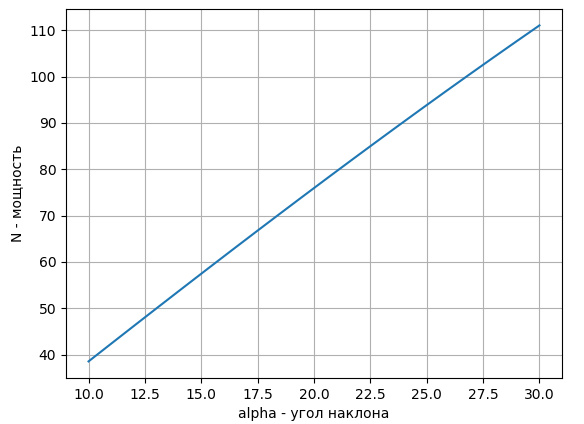
= 1000 кг

до



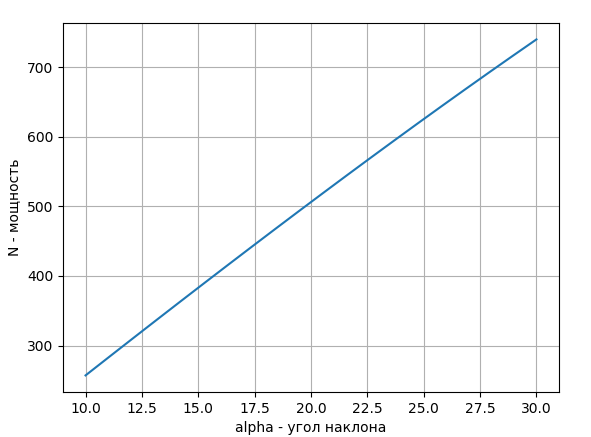
= 1500 кг

до

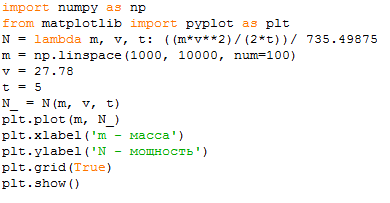


= 10000 кг

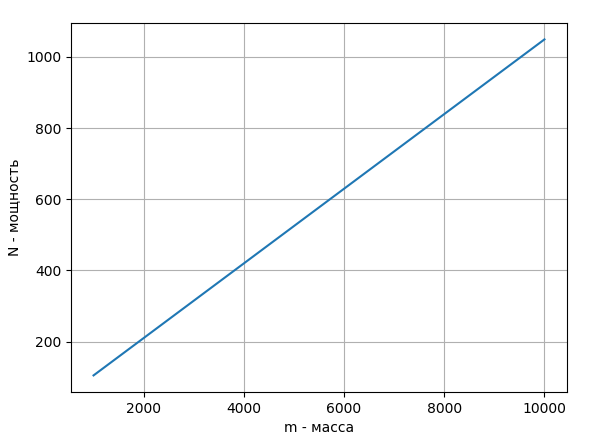
до



## 2Движение по прямой

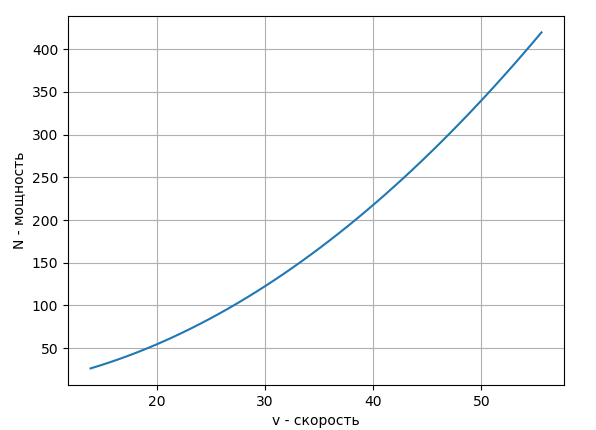


от 1000 кг до 10000 кг



Автобусы с пассажирами имеющие в среднем 250 л.с. не смогут разогнаться до 100 км/ч за 5 с, что логично. При массе 10000 кг и мощности 250 л.с. на это потребуется 21 c.

= 1000 кг



# Вывод

В результате создания и анализа модели, при изменении условий, была установлена зависимость мощности автомобиля от массы, угла наклона поверхности и скорости. Было вычислено время, необходимое для разгона до 100 км/ч по ровной поверхности.