

## Дифференциальное уравнение движения точки

### Задача 2.1.

*Антонов Вадим Эдуардович*

Материальная точка массой  $m = 2$  кг движется по криволинейной траектории под действием постоянной по величине равнодействующей силы  $F = 1$  Н. Найти скорость точки в момент, когда радиус кривизны траектории  $\rho = 4$  м и угол между силой  $F$  и вектором скорости равен  $30^\circ$ .

### Задача 2.2.

*Бондарев Александр Игоревич*

Материальная точка массой  $m = 3$  кг движется из состояния покоя по гладкой криволинейной направляющей, расположенной в горизонтальной плоскости, под действием силы  $F = 9\pi \sin(\pi t)$ . Определить скорость точки в момент времени  $t = 1$  с. Сила образует постоянный угол  $60^\circ$  с вектором скорости.

### Задача 2.3.

*Бугакова Анна Геннадьевна*

Автомобиль массой 1000 кг, имея скорость 10 м/с, начинает тормозить. Сила торможения пропорциональна скорости и в момент начала торможения равна 10 кН. Найти тормозной путь автомобиля.

### Задача 2.4.

*Быков Михаил Алексеевич*

Автомобиль массой 1000 кг без груза разгоняется с места до скорости 10 м/с за 10 секунд. За какое время разгоняется до той же скорости автомобиль с грузом 800 кг? Сопротивление пропорционально скорости.

### Задача 2.5.

*Васильцов Иван Дмитриевич*

Воздушный шар весом 4 кН имеет вначале подъемную силу 6 кН. Горизонтальная скорость ветра 10 м/с. За счет негерметичности оболочки шара его подъемная сила со временем равномерно уменьшается. Пролетев расстояние 20 км, шар падает. Найти вертикальную компоненту количества движения шара в момент падения.

### Задача 2.6.

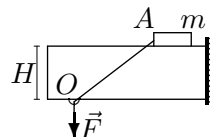
*Володин Илья Сергеевич*

По мере подъема воздушного шара весом 7 кН его начальная подъемная сила 8 кН с высотой равномерно уменьшается за счет охлаждения воздуха в оболочке. Максимальная высота подъема 100 м. Найти количество движения шара на высоте 50 м

### Задача 2.7.

*Галкин Антон Дмитриевич*

Груз массой 2 кг начинает движение из состояния покоя по верхней горизонтальной поверхности бруска, заделанного в стену. На нижней поверхности бруска закреплено неподвижное кольцо. Нить от груза продета сквозь кольцо и натянута постоянной силой  $F = 320$  Н. В начальном положении груз находился на расстоянии  $OA = L = 0.3$  м от кольца. Толщина бруска 0.1 м. Трением и размерами груза пренебречь. Найти максимальную скорость груза.



**Задача 2.8.***Голубев Ростислав Александрович*

Точка массой 1 кг из состояния покоя движется по гладкому горизонтальному кольцу радиуса 1 м под действием касательной силы  $F = -12t^2 + 12t$  (в ньютонах). Найти полное ускорение точки через 1 с после начала движения.

**Задача 2.9.***Демин Руслан Олегович*

Точка массой 1 кг из состояния покоя движется по плоскости  $x, y$ . К точке приложены силы  $F_x = 6t$ ,  $F_y = 3 + \dot{x}$ . Найти скорость точки через одну секунду после начала движения.

**Задача 2.10.***Зайцев Григорий Сергеевич*

Имея в начале координат плоскости  $x, y$  нулевую скорость, точка массой 1 кг из движется по плоскости под действием силы  $F_x = 8\dot{y} + 4$ ,  $F_y = 9$ . Найти скорость точки через одну секунду после начала движения.

**Задача 2.11.***Зеболова Анна Сергеевна*

С аэростата сбросили балласт и его падение замедлилось. Через 84 с аэростат поднялся на ту высоту, с которой сбросили балласт. Сила сопротивления воздуха  $R = 12$  кН, подъемная сила —  $T = 25$  кН, вес аэростата без балласта  $G = 12$  кН. За какое время после сброса балласта аэростат опустится на землю?

**Задача 2.12.***Зубков Дмитрий Юрьевич*

Воздушный шар весом 460 кН поднимается вверх с ускорением. Сила сопротивления воздуха 40 кН. Если бы сила сопротивления была бы равна 45 кН, то ускорение было бы в два раза меньше. Найти подъемную силу шара.

**Задача 2.13.***Короткова Юлия Александровна*

Сила сопротивления воды при движении катера пропорциональна скорости  $R_x = -8v_x$ . При этом максимальная скорость катера равна 9 м/с. Найти предельную скорость этого же катера, если бы сила сопротивления зависела от квадрата скорости  $R_x = -2v_x^2$ .

**Задача 2.14.***Краюшкин Сергей Константинович*

Воздушный шар, вес которого без балласта равен 16 кН, падает с ускорением  $g/2$ . Сила сопротивления воздуха 5 кН. Какой балласт надо сбросить, чтобы шар через некоторое время поднимался с тем же ускорением?

**Задача 2.15.***Кузьмина Елена Александровна*

Точка движется по внутренней стороне обруча, расположенного на гладкой горизонтальной плоскости радиуса 201 м. Коэффициент трения между обручем и точкой  $f = 0.2$ . Начальная скорость точки 25 м/с. Найти скорость точки через 40 секунд.

**Задача 2.16.***Литвинов Илья Олегович*

Воздушный шар весом 40 кН с подъемной силой  $T$  поднимается с ускорением вверх, испытывая сопротивление воздуха, пропорциональное скорости. Если подъемную силу шара увеличить в 3 раза, то максимальная скорость подъема увеличится в 4 раза. Найти подъемную силу  $T$ .

**Задача 2.17.***Мадюков Никита Евгеньевич*

Автомобиль, имея скорость 7 м/с, начинает тормозить. Сила торможения пропорциональна скорости и в момент начала торможения равна 5.6 кН. Тормозной путь автомобиля равен 7 м. Найти массу автомобиля.

**Задача 2.18.***Матросов Сергей Михайлович*

Автомобиль разгоняется с места до скорости 10 м/с за 210 секунд. С грузом 200 кг это время увеличивается до 212 секунд. Сопротивление пропорционально скорости. Найти массу автомобиля.

**Задача 2.19.***Мещеряков Артем Николаевич*

Автомобиль массой 1000 кг, двигаясь по горизонтальному участку дороги, разгоняется до скорости 11 м/с и въезжает с выключенным двигателем по наклонной плоскости на высоту  $h = 4$  м. До какой скорости необходимо разогнаться автомобилю, чтобы въехать на ту же высоту, преодолевая силу аэродинамического сопротивления на 3 кН большую? Угол наклона плоскости  $30^\circ$ .

**Задача 2.20.***Пешехонова Валерия Вячеславовна*

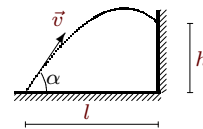
Точка массой 1000 кг движется с постоянной скоростью 1 м/с по гладкой параболической направляющей  $y = (2/3)x^2$ . Найти реакцию направляющей при  $x = 1$  м.

**Задача 2.21.***Свист Дмитрий Дмитриевич*

Орудие имеет максимальную дальность стрельбы (без учета сопротивления воздуха) 3100 м. Чему равна дальность стрельбы этого орудия под углом  $15^\circ$ ?

**Задача 2.22.***Соловьев Александр Алексеевич*

Материальную точку бросили под углом  $45^\circ$  к горизонту и она ударилась о вертикальную преграду ( $l = 20$  м) на высоте  $h = 32$  м. На какой высоте точка ударится о преграду, если начальная скорость будет в два раза больше? Сопротивление воздуха не учитывать.

**Задача 2.23.***Тишкин Павел Игоревич*

Материальную точку весом 2.5 Н бросили вертикально вверх со скоростью 4 м/с. Сила сопротивления воздуха равна 1.5 Н. С какой скоростью точка упадет на землю?

**Задача 2.24.***Фирсулина Сабина Назировна*

На точку, которая движется по прямой  $y = 6$  м, действует сила  $F_x = 7$  Н, а на точку, которая движется по прямой  $x = 2$  м, действует сила  $F_y = 3$  Н. Массы точек одинаковы и равны 58 кг. В начальный момент точки расположены на осях координат. Через какое время расстояние между точками будет минимальным?

**Задача 2.25.***Чайка Леонид Кириллович*

На точку массой 1 кг, которая движется по прямой  $x$ , действует сила, зависящая от скорости и координаты:  $F_x = \dot{x}(5 + 2x)$  (в ньютонах). При  $x = 0$  скорость точки равна  $v_x = 2$  м/с. Найти скорость точки при  $x = 1$  м.

**Задача 2.26.***Черненко Андрей Витальевич*

Точка массой 0,25 кг из состояния покоя движется по гладкому горизонтальному кольцу радиуса 1 м под действием касательной силы  $F = 2t$  (в ньютонах). Найти горизонтальную компоненту силы давления точки на кольцо через 2 с после начала движения.

**Задача 2.27.***Якушева Елена Игоревна*

Материальная точка скользит вниз по гладкой наклонной плоскости, развивая при этом максимальную скорость  $v = 12$  м/с. Сила сопротивления пропорциональна скорости. Угол наклона плоскости  $45^\circ$ . Найти максимальную скорость точки, если плоскость будет негладкой с коэффициентом трения  $1/3$ .