

ТОИМ

Упражнение 2

Задача 1. Изведете математическия модел, описващ движението на блокче с маса m по наклонена равнина с и без наличието на сила на триене $\mathbf{F}_f$. Забележка: Установено е експериментално, че големината на $\mathbf{F}_f$ е пропорционална на големината на $\mathbf{F}_N$, т.е. $\|\mathbf{F}_f\| = \mu_k \|\mathbf{F}_N\|$, където μ_k е коефициент на триене и зависи от триещите се повърхности.

Задача 2. Снаряд е изстрелян под ъгъл α от дадена точка с начална скорост v_0 . Използвайки модела, изведен на лекции, направете симулация при $v_0 = 20 \text{ m/s}$ и $\alpha = \pi/6$ и намерете:

- Каква е най-високата точка, която снарядът е достигнал.
- След колко време и на колко метра от началото ще падне снаряда?

Задачата да се реши с и без наличието на сила на съпротивление на въздуха, ако големината на силата на съпротивление е равна на $0.01 \|\mathbf{v}(t)\|^2$.

Задача 3. Частица с маса m е закачена на пружина, закачена вертикално за дадена опора. Използвайте изведения модел на лекции и:

- Определете за коя начална позиция на частицата пружината ще запази равновесното си положение;
- Визуализирайте решението на диференциалното уравнение при липса на сила на съпротивление с ограничения $x(0) = 0.07$ и $x'(0) = 0$ и параметри $m = 60 \text{ g}$ и $k = 14 \text{ kg/s}^2$.

Задача 4. Изведете формулата за кривината на равнинна крива, зададена с $y = f(x)$ и намерете полином от пета степен, който да служи като *transfer curve* между правите $y = 0$ при $x \leq 0$ и $y = x$ при $x \geq 1$.