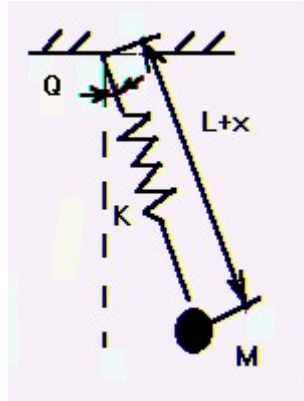


Задание N 14.

Анализ колебаний маятника переменной длины.

Маятник массой M , роль стержня которого выполняет пружина с жесткостью K , совершает сложные колебания относительно положения равновесия. L - начальная длина пружины, x - удлинение пружины относительно положения равновесия, θ - угол отклонения от положения равновесия.



Дифференциальное уравнение движения имеет вид:

$$\ddot{x} + \frac{K}{M}x + g(1 - \cos \theta) - (L+x)\dot{\theta}^2 = 0;$$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L+x} \sin \theta + \frac{2}{L+x} \dot{x} \dot{\theta} = 0;$$

$$g = 9.81.$$

Начальные условия: $x(0) = A$; $\dot{x}(0) = B$; $\dot{\theta}(0) = C$; $\theta(0) = D$.

Построить графики изменения x и θ для $t \in [0, 4]$ и оценить погрешность результата и влияние на точность погрешности исходных данных. Значения L , M , K , а также A , B , C , D задаются преподавателем.

Вариант N 14С.

Значения A , B , C , D являются решением системы уравнений:

$$\begin{cases} 10A + B + 4C = 16 \\ A + 10B + 5C - D = 20 \\ 4A + 5B + 10C + 7D = 40 \\ -B + 7C + 9D = 28, \end{cases}$$

$$L = 1 + \left(\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{x}(1 + \sqrt[3]{x})} - 1.0507242 \right)^4,$$

$$M = 0.7598945 \cdot x^* - \text{где } x^* - \text{положительный корень уравнения: } e^{-x} + x^2 = 2; \quad K = 39,24.$$