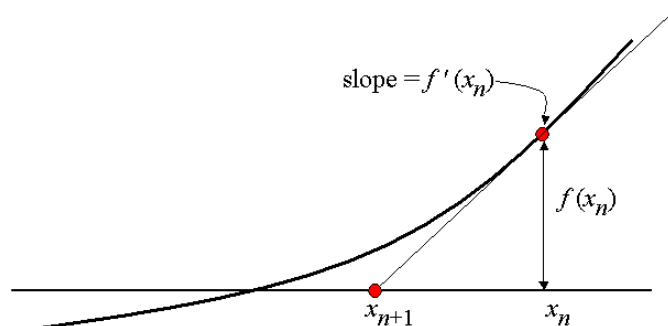


۴- با توجه به شکل زیر روش نیوتن برای حل معادله‌ی جبری $f(x) = 0$ یک روش عددی مبتنی بر تکرار است که در آن یک مقدار اولیه x_0 به عنوان جواب معادله فرض می‌شود و سپس در هر گام مقدار x جدید از رابطه‌ی بازگشتی $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ بدست می‌آید. این تکرار تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که خطای $e = |x_{n+1} - x_n|$ از یک مقدار مدنظر کمتر شود.



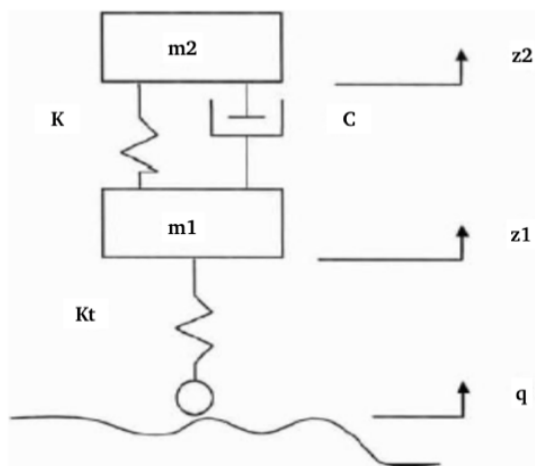
روش نیوتن برای یافتن ریشه معادله

حال با توجه به توضیحات ارائه شده، برنامه‌ای بنویسید که ریشه معادله $f(x)$ را محاسبه نماید.

$$f(x) = \cos(x) \cosh(x) + 1$$

* برنامه را طوری بنویسید که مشتق‌های لازم برای حل را بصورت سمبولیک پیدا کرده و سپس مقدار آن را محاسبه و استفاده کند.

سوال امتیازی: معمولاً سیستم تعلیق چرخ خودرو را بصورتی که در زیر نمایش داده شده مدل می‌کنند. دستگاه معادلات دینامیکی حاکم بر این سیستم در واقع دو معادله دیفرانسیل درجه دوم کوپل هستند. یعنی پارامترهای z_1, z_2 و مشتقات آنها در هر دو معادله ظاهر شده‌اند. این نوع دستگاه معادلات را نمی‌توان با روش‌های معمول حل کرد. یا باید با استفاده از روش‌های ریاضی معادلات را دیکوپل کرد یا هر دو را همزمان و با استفاده از روش‌های عددی حل کرد. با استفاده از ابزار MATLAB این دستگاه معادلات را حل کرده و مقادیر z_1, z_2 را بر حسب زمان رسم نمایید. پارامتر q که نشان دهنده شرایط سطح جاده است را یک تابع پله‌ای در زمان $t = 1$ در نظر بگیرید.



مدل سیستم تعلیق چرخ خودرو

$$\begin{cases} m_2 \ddot{z}_2 + C(\dot{z}_2 - \dot{z}_1) + K(z_2 - z_1) = 0 \\ m_1 \ddot{z}_1 + C(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) + K(z_1 - z_2) + K_t(z_1 - q) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} m_1 &= 100 \text{ Kg} \\ m_2 &= 250 \text{ Kg} \\ C &= 1300 \text{ N.s/m} \\ K &= 16195 \text{ N/m} \\ K_t &= 170000 \text{ N/m} \end{aligned}$$