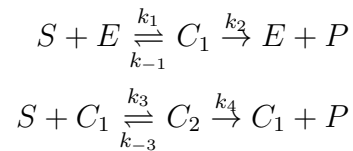


WEEK 2: TIME SCALES AND OSCILLATIONS
Assignments for Mathematical Biology, VT19

1. Ett enzym E reagerar med ett substrat S vilket ger en produkt P enligt nedanstående



där k_i är reaktionshastigheter och C_1 och C_2 är substrat-enzymkomplex. Initialvillkoret ges av $s(0) = s_0, e(0) = e_0, c_1(0) = c_2(0) = p(0) = 0$. Visa att om man antar massverkanslag (Law of Mass Action) och att $e_0/s_0 \ll 1$ så kan substratets koncentration approximativt beskrivas med

$$\frac{du}{d\tau} = -u \frac{A + Bu}{C + u + Du^2}$$

för några positiva konstanter A, B, C, D och där $u = s/s_0$ och $\tau = k_1 e_0 t$.

2. Betrakta systemet

$$\frac{dx}{dt} = y - x^3/3 + x$$
$$\frac{dy}{dt} = -x.$$

Bestäm jämviktpunkter och deras stabilitet. Bestäm också en delmängd av \mathbb{R}^2 vi vilken dynamiken är fångad och bevisa att det existerar en limit cycle.