

بسمه تعالی

۱- دستگاه معادلات دیفرانسیل زیر را با استفاده از دستور ode45 تا زمان ۸ حل کنید (۵ نمره).

$$\begin{cases} \frac{d^3 y}{dt^3} + 2 \frac{dx}{dt} + e^{-t} = 5 \sin(x) \\ \frac{dx}{dt} + 2x + y = e^{-t} \\ x(1) = 2, y(1) = -1, \frac{dy(1)}{dt} = 0, \frac{d^2 y}{dt^2} = -2 \end{cases}$$

۲- یک رآکتور اختلاط کامل که در آن غلظت اجزاء در تمامی نقاط رآکتور یکسان و برابر با غلظت خروجی مواد از رآکتور هست و در آن واکنش زیر انجام میشود را در نظر بگیرید.



معادلات دیفرانسیل حاکم برای محاسبه غلظت اجزاء در رآکتور به صورت زیر میباشد:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}(V c_A) &= v(c_{A, \text{in}} - c_A) + V(-k_1 c_A c_B) \\ \frac{d}{dt}(V c_B) &= v(c_{B, \text{in}} - c_B) + V(-k_1 c_A c_B) \\ \frac{d}{dt}(V c_C) &= v(c_{C, \text{in}} - c_C) + V(k_1 c_A c_B) \end{aligned}$$

که در این روابط، k_1 ثابت واکنش شیمیایی، V حجم رآکتور و v دبی حجمی ورودی به رآکتور میباشد.

در صورتیکه ثابت واکنش شیمیایی (k_1) و دبی حجمی ورودی به رآکتور (v) برابر با ۳ متر مکعب بر ساعت و حجم رآکتور (V) برابر با ۲ متر مکعب باشد و غلظت ورودی ماده A ، B و C (غلظتهایی که با اندیس in مشخص شده اند) به ترتیب برابر با ۱، ۱.۵ و ۱ و صفر واحد مول بر متر مکعب باشد و غلظت اولیه مواد در رآکتور (غلظتها در زمان صفر) برابر با صفر باشد، تغییرات غلظت اجزاء با زمان را در فاصله زمانی صفر تا ۱۰ ساعت را رسم کنید (۶ نمره)