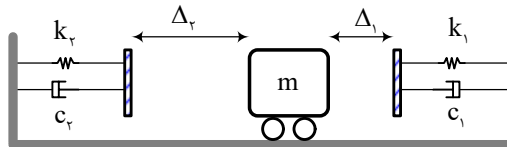


سوال شماره یک (مسیر حرکت یک سیستم مکانیکی ارتعاشی غیر خطی)

یک سیستم مکانیکی ارتعاشی متشکل از یک جسم به جرم $m = 1$ واحد، دو فنر با ثوابت $k_1 = 10$ و $k_2 = 20$ واحد و دو دمپر ویسکوز با ثوابت میرایی $c_1 = \sqrt{10}$ و $c_2 = \sqrt{20}$ واحد را مطابق شکل (۱-۱) در نظر بگیرید. ابتدا جسم را به اندازه $x_0 = 0.5$ واحد به سمت راست منتقل می‌کنیم و حرکت نوسانی میرای ویسکوز غیر خطی سیستم شروع می‌شود. ($2\Delta_2 = 3\Delta_1 = x_0$)

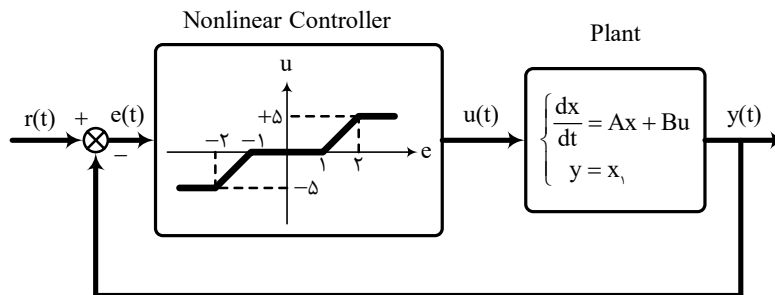


شکل ۱-۱. سیستم دینامیکی غیر خطی ارتعاشی.

الف: معادلات دیفرانسیل حاکم بر حرکت جسم را در هر مقطع از حرکت به دست آورده و مسیرهای حرکت سیستم را در صفحه-فاز رسم کنید؟
ب: پایداری سیستم را با توجه به رفتار مسیرهای حرکت سیستم در صفحه-فاز تحلیل کنید؟ پریود (*period*) نوسانات سیستم مطلوب است؟

سوال شماره دو (تابع توصیفی برای المان غیر خطی)

دیگرام جعبه‌ای یک سیستم کنترلی غیر خطی را مطابق شکل (۱-۲) در نظر بگیرید که در آن ملزومات مورد نیاز برای وجود تابع توصیفی برقرار است.



شکل ۱-۲. دیگرام جعبه‌ای سیستم کنترل غیر خطی.

مطلوبست محاسبه تابع توصیفی برای المان غیر خطی؟

سوال شماره سه (مسیر حرکت سیستم کنترل غیر خطی در صفحه-فاز)

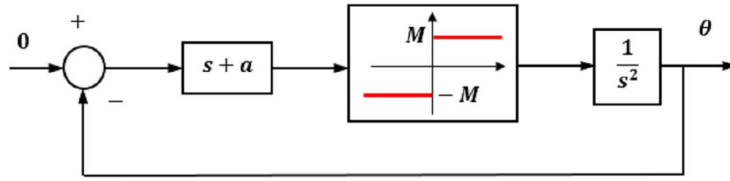
شکل (۱-۳) مدار کنترلی یک ماهواره را با کنترلر *PD* (*rate feedback*) توسط یک ژيروسکوپ نشان می‌دهد.

الف: با فرض این که $a > 0$ باشد، مسیرهای حرکت (*trajectory*) سیستم شکل (۱-۳) را در صفحه-فاز ترسیم کنید؟

ب: با فرض این که $a < 0$ باشد، مسیرهای حرکت (*trajectory*) سیستم شکل (۱-۳) را در صفحه-فاز ترسیم کنید؟

پ: با فرض این که $a = 0$ باشد، مسیرهای حرکت (*trajectory*) سیستم شکل (۳-۱) را در صفحه-فاز ترسیم کنید؟

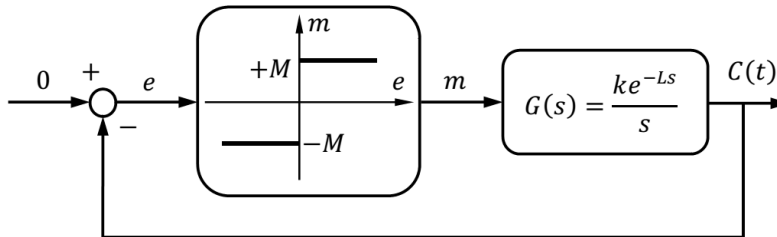
ت: برای هر کدام از قسمت‌های (الف)، (ب) و (پ) فوق، با توجه به رفتار مسیرهای حرکت سیستم در صفحه-فاز، راجع به نوع پایداری سیستم بحث کنید؟



شکل ۳-۱. دیاگرام جعبه‌ای یک سیستم کنترلر غیرخطی.

سوال شماره چهار (مسیر حرکت برای یک سیستم غیرخطی)

در سیستم فیدبک شکل (۴-۱)، سیستم اصلی یک انتگرال‌گیرنده با تاخیر خالص L است و k بهره یا *Gain* سیستم بوده و کنترلر از نوع *Bang-Bang* است.



شکل ۴-۱. دیاگرام جعبه‌ای یک سیستم کنترلر غیرخطی.

الف: پاسخ زمانی $C(t)$ را به صورت پارامتری بر حسب پارامترهای سیستم محاسبه کنید؟

ب: مسیر حرکت را در صفحه-فاز به صورت رسم $\frac{d}{dt}C(t)$ بر حسب $C(t)$ ترسیم کنید؟

● مهلت تحویل تمرین سری ۲، یک هفته است

● لطفاً پاسخ تمرین‌ها را در باکس شماره ۲۶ جنب اداره آموزش دانشکده مکانیک بیندازید.

● در صورتی که نیاز به راهنمایی برای حل هر کدام از سوال‌ها دارید، می‌توانید به اینجانب مراجعه کنید

● دانشکده مهندسی مکانیک - طبقه اول - رو به روی کتابخانه - آزمایشگاه کنترل و رباتیک

● قبلاً هماهنگ کنید. *Telegram_id: @Hamid_rahmani20*

● لطفاً تمرین‌ها را به صورت انفرادی حل کنید تمرین‌های دانشجویان مشابه هم نباشد

● ایمیل درس کنترل غیرخطی: *hamid.rahmani20@gmail.com*

موفق باشید