

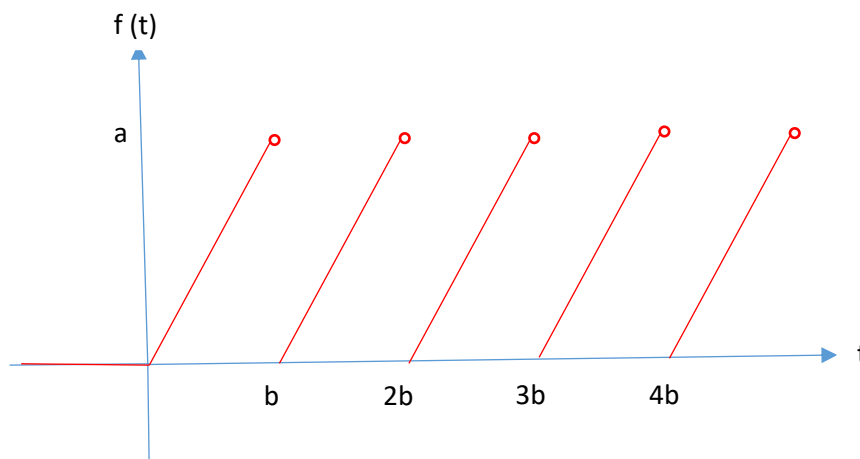


(۱) در زیر، دو سیستم کنترل در زندگی روزمره معرفی شده است که یکی از آن‌ها به صورت حلقه باز و دیگری به صورت حلقه بسته کنترل می‌شود. ابتدا مشخص کنید که کدام سیستم کنترل حلقه باز و کدام سیستم کنترل حلقه بسته دارد. سپس با کشیدن نمودار اجزای سیستم کنترل، به صورت تشریحی کارایی سیستم‌ها را شرح دهید.

(۱) گرم کردن نان با استفاده از تستر

(۲) قایقرانی با سرعت ثابت مجاز

(۲) نمودار زیر مربوط به یک منحنی دندانه اراهی است. تبدیل لاپلاس آن را بدست آورید.



(۳) تبدیل های لاپلاس زیر را ابتدا تجزیه کرده سپس به حوزه زمان انتقال دهید.

$$G(s) = \frac{2(s+2)(s+5)^2}{(s+1)(s^2+4)^2} \quad (۲) \quad F(s) = \frac{s^3+2s-4}{s^4-16} \quad (۱)$$

(۴) در هر یک از سیستم‌های نمایش داده شده در شکل‌های زیر که در آن زاویه آونگ با حالت تعادل، m جرم آونگ، L طول آونگ و $b > 0$ ضریب مقاومت هواست، موارد خواسته شده را به دست آورید:

$$\ddot{\theta} + \frac{b}{mL}\dot{\theta} - \frac{g}{L}\theta = u(t) \quad \text{شکل ۱:} \quad \text{با فرض: } \frac{g}{L} > \frac{b^2}{4m^2L^2}$$

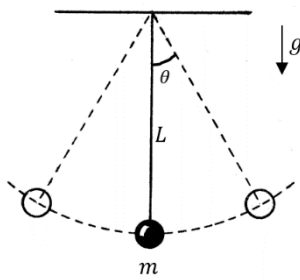
$$\ddot{\theta} + \frac{b}{mL}\dot{\theta} + \frac{g}{L}\theta = u(t) \quad \text{شکل ۲:}$$

(۱) تابع تبدیل ورودی به خروجی را در هر دو سیستم محاسبه کنید.

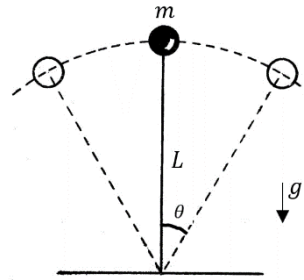
(۲) به ازای ورودی ضربه واحد و ورودی پله واحد، مقدار حالت ماندگار هر یک از سیستم‌های زیر را بدست آورید.

(۳) پاسخ زمانی هر یک از سیستم‌ها را نسبت به ورودی ضربه واحد و ورودی پله واحد محاسبه کنید.

۴) با توجه به قضاوت مهندسی خود از سیستم‌های فیزیکی داده شده، پاسخ‌های به دست آمده از بخش «ج» را توجیه کنید.

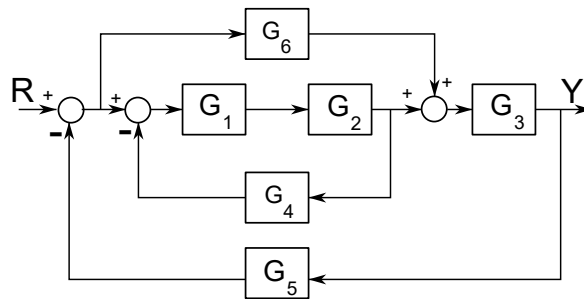


شکل ۲



شکل ۱

۵) با استفاده از متلب و با توجه به تابع تبدیل‌ها و بلوک نمودار داده شده، تابع تبدیل $\frac{Y}{R}$ را حساب کنید.



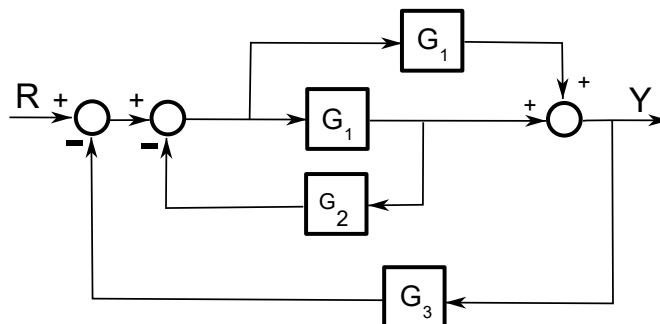
$$G_1 = \frac{1}{s+7}, \quad G_2 = \frac{1}{s^2+1}, \quad G_3 = \frac{1}{s}, \quad G_4 = 10 + \frac{5}{s}, \quad G_5 = 10 + 5s, \quad G_6 = \frac{s+1}{(s+15)(s+5)}$$

۶) با توجه به نمودار بلوکی زیر به سوالات پاسخ دهید.

۱) نمودار بلوکی را به صورت دستی ساده کنید و سیستم را به فرم یک سیستم حلقه‌باز برحسب G_1 , G_2 و G_3 رسم کنید.

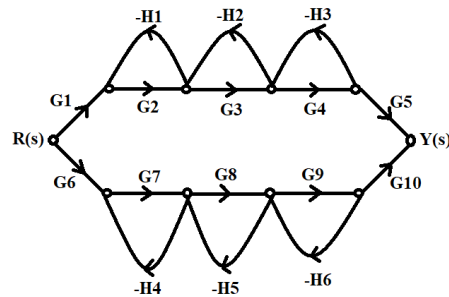
۲) به ازای تابع تبدیل‌های زیر، تابع تبدیل $H = \frac{Y}{R}$ را محاسبه کنید.

$$G_1 = \frac{1}{s}, \quad G_2 = \frac{1}{s+1}, \quad G_3 = 10 + \frac{1}{s}$$



۳) با استفاده از دستور sysic نتیجه را راستی آزمایی کنید

(۷) با استفاده از قانون بهره میسون، بهره کلی نمودار SFG زیر را بیابید.



سوال امتیازی) زمانی که فردی در معرض استرس بلند مدت قرار می‌گیرد (به طور مثال چند هفته قبل از کنکور) بخش هیپوتالاموس در مغز هورمونی به نام Corticotropin Releasing Factor (CRF) آزاد می‌کند. این هورمون به گیرنده‌ای در غده هیپوفیز متصل می‌شود و آن را تحریک می‌کند تا هورمون (ACTH) Adrenocorticotrophic را تولید کند که این هورمون قشر آدرنال (قسمت بیرونی غدد فوق کلیوی) را تحریک می‌کند تا هورمون استرس Glucocorticoid (GC) را آزاد کند. جریان خون، به کمک فیدبک منفی تولید CRF و ACTH را قطع می‌کند تا زمانی که GC به سطح طبیعی خود بازگردد. با مطالعه مکانیزم فوق ابتدا یک نمایش مفهومی از ارتباط اجزای مختلف این ساختار رسم کرده و سپس بلوک نمودار ساده شده‌ای از آن رسم نمایید.

موفق باشید