



تمرین شماره چهار

نکات مهم

- موعد تحویل این تمرین، ساعت ۱۸:۰۰ روز ۲۳ آذرماه ۱۴۰۳ است.
- استفاده از ابزارهای هوشمند (مانند ChatGPT) مجاز است؛ اما لازم است تمام جزئیات مواردی که در خروجی‌های مختلف گزارش خود عنوان می‌کنید را به خوبی خوانده، درک و تحلیل کرده باشید. استفاده از ابزارهای هوشمند در نوشتن گزارش و انجام تحلیل مجاز نیست.
- استفاده از هرگونه کمک و مشورت دیگران مجاز نیست.

پرسش یک

با رسم نمودار نایکویست، نشان دهید یک سیستم با تابع تبدیل حلقه باز زیر ناپایدار است.

$$G(s) = \frac{k}{s(-1 + Ts)}$$

پرسش دو

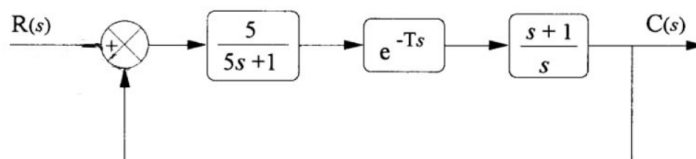
اگر حد بهره در سیستمی با فیدبک واحد و سیستم حلقه باز

$$G(s) = \frac{k}{s(s+1)(s+10)}$$

برابر ۱۰۱ باشد، خطای حالت ماندگار این سیستم به ورودی $u(t)(t+1.1)$ چقدر خواهد بود؟

پرسش سه

سیستم کنترلی نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید. برای $T = 2$ (ثانیه)، نمودار بود تابع تبدیل سیستم را رسم کنید. پاسخ خود را با استفاده از متلب نیز رسم کنید.



شکل ۱: بلوک دیاگرام پرسش سه

پرسش چهار

تابع تبدیل سیستمی به صورت زیر است:

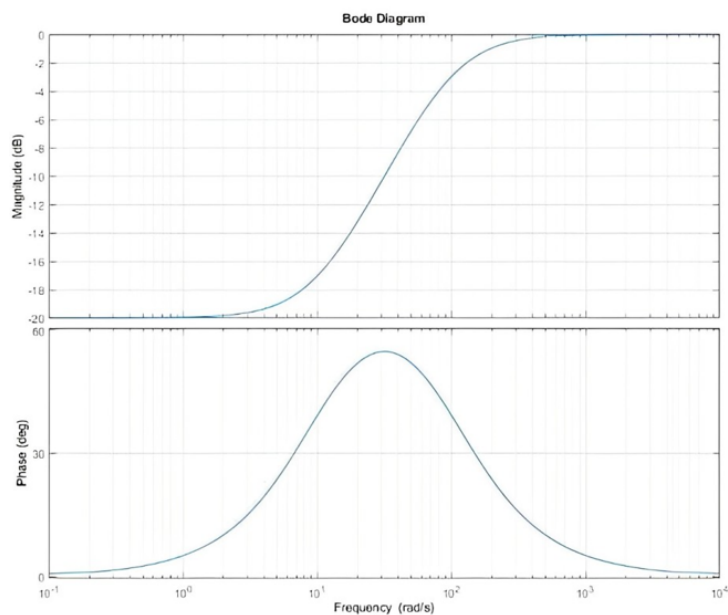
$$G(s) = \frac{-(s+1)(s+2)(s+3)(s+4)}{s^3(s+100)}$$

نمودار نایکوئیست آن را رسم کنید

با استفاده از متلب نمودار را رسم و درستی پاسخ خود را مقایسه کنید.

پرسش پنجم

تابع تبدیل سیستمی که نمودار بودی آن در شکل زیر داده شده است را بیابید. تحلیل خود از نمودار را بنویسید. همچنین، رسم نمودار نایکوئیست را بر اساس نمودار بود انجام دهید. مطمئن شوید جهت افزایش ω را نشان دهید و نقاط $\omega \rightarrow 0^+, 0^-, +\infty, -\infty$ را نیز برچسب گذاری کنید!



شکل ۲: نمودار بودی پرسش پنجم