



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
استاد: حمید رضا تقی راد

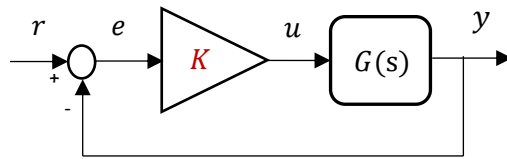
بنام آنکه جان را فکرت آموخت  
**سیستم‌های کنترل خطی**

آزمون میانی

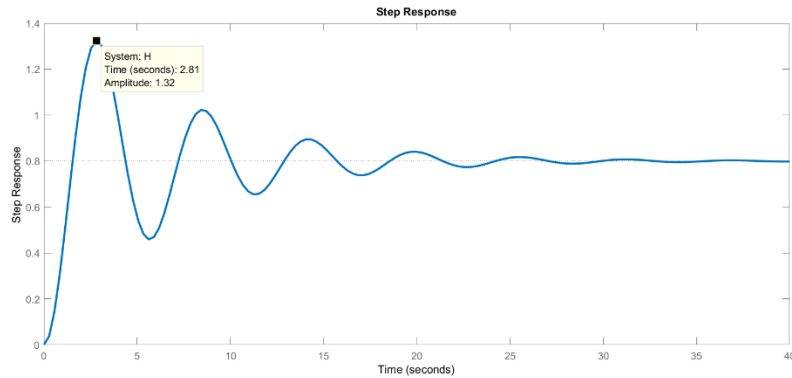
دانشکده مهندسی برق  
گروه کنترل و سیستم  
نیم‌سال اول ۱۴۰۰-۱۴۰۱  
مدت زمان پاسخگویی به  
سوالات: ۴ ساعت

بارم	سوالات	ردیف
۲۰	<p>تابع تبدیل <math>\left(\frac{Y}{R}\right)</math> را از نمودار بلوکی زیر به دست آورید.</p>	۱
۲۵	<p>در سیستم کنترلی زیر، خطای حالت ماندگار به ورودی پله واحد، شیب واحد و اغتشاش پله واحد را به دست آورید. به عنوان مهندس کنترل چه مقداری را برای <math>k</math> پیشنهاد می‌کنید که مصالحه مناسبی در سه حالت فوق برقرار شود.</p>	۲
۲۵	<p>تابع تبدیل یک سیستم به صورت زیر داده شده است.</p> $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2as + 1}$ <p>به دلیل عدم قطعیت، یکی از پارامترهای مدل را نتوانسته‌ایم به صورت دقیق مدل کنیم و تنها بازه تغییرات آن در بازه <math>a \in [1, 2.1]</math> تخمین زده شده است. یک کنترلگر تناسبی برای سیستم حلقه بسته زیر طراحی کنید که علاوه بر پایدار کردن سیستم، به ازای تمامی</p>	۳

مقادیر  $\alpha$ ، مقدار فراجاهش به ازای ورودی پله واحد کمتر از هفت درصد و زمان فراجاهش کمتر از یک ثانیه باشد.



در شکل زیر، نمودار پاسخ پله سیستمی مرتبه دو با فیدبک واحد نمایش داده شده است.



۳۰

۴

الف) ابتدا سیستم حلقه‌بسته را به دست آورید، سپس سیستم حلقه‌باز را با توجه به آن محاسبه کنید. با متلب سیستم محاسبه شده را ارزیابی کنید.

ب) کنترلگری برای این سیستم طراحی کنید که هم فراجاهش را به کمتر از ده درصد برساند و هم خطای حالت ماندگار کمتر از پنج درصد شود. نوع کنترلگر و کارایی آن را با استفاده از مهارت و دانشی که در درس به دست آورده‌اید پیشنهاد داده و توسط Matlab پیاده سازی و ارزیابی کنید. از شما تحلیل انتظار داریم نه سعی و خطا!

موفق باشید