

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

تکلیف اول از پروژه نخست

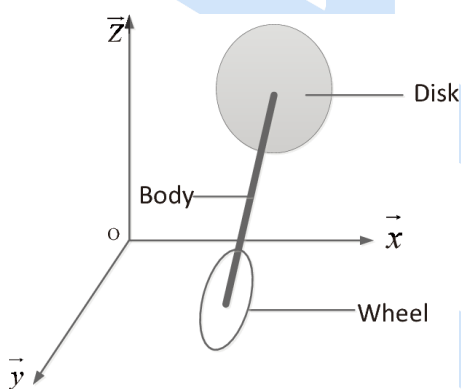
تاریخ ارائه تکلیف: ۱۴۰۰/۹/۱۴

زمان مورد انتظار برای انجام تکلیف: دو هفته

ضمن عرض سلام و خسته نباشید و آرزوی سلامتی برای دانشجویان محترم

فایل پیش رو، شامل **تعریف پروژه نخست** درس کنترل پیشرفته می‌باشد. لطفاً در هنگام حل سوالات به **آخرین تاریخ قابل قبول جهت تحویل پاسخ** توجه نمایید. همچنین لطفاً در هنگام ارسال پاسخ، **نکات ضمیمه شده در پایان این فایل** را مدنظر قرار دهید. با آرزوی موفقیت برای شما

ربات تک چرخ یا (Unicycle)، یک سیستم حفظ تعادل، غیرخطی و ایستا است که کمترین تعداد تماس نقطه‌ای را با زمین دارد؛ از همین روی، این سیستم، بستر مناسبی را برای محققان، در زمینه مطالعه حرکت و کنترل سیستم‌های دینامیکی، فراهم می‌آورد. با توجه به شباهت فراوان میان این سیستم و پاندول معکوس، سیستم مذکور را پاندول معکوس روی چرخ یا (Wheeled inverted pendulum) نیز می‌نامند. با عنایت به شکل (۱) که تصویر یک نمونه از سیستم ربات تک‌چرخ را نمایش می‌دهد، به موارد (الف) تا (ه) پاسخ دهید.



شکل-۱

(الف): معادلات غیرخطی حرکت این سیستم را استخراج نمایید.

(ب): نمایش خطی معادلات حرکت این سیستم را با عنایت به نتایج بخش (الف)، بدست آورید.

(ج): نمایش فضای حالت این سیستم را استخراج نمایید.

(د): وضعیت پایداری یا عدم پایداری سیستم را با در نظر گیری نمایش حاصل از بخش (ج) مشخص نمایید.

(ه): وضعیت کنترل‌پذیری و مشاهده‌پذیری سیستم را تعیین کنید.

راهنمایی و نکات :

۱. در نظر داشته باشید در این مرحله از پروژه، دیسک موجود، به صورت ثابت در نظر گرفته می‌شود.
۲. جهت کسب اطلاعات تکمیلی در خصوص نحوه مدل‌سازی سیستم مذکور، لینک زیر را ملاحظه نمایید.

<http://large.stanford.edu/courses/2007/ph210/lee2>

۳. دستورات مورد نیاز احتمالی در متلب: pole, eig, ss, ctrb, obsv, lyap, canon, rank, step, impuls, lsim.

دانشجویان محترم دقت فرمایید

- پروژه مطرح شده در این فایل، بر پایه مطالب تدریس شده توسط استاد محترم تا پایان اسلاید هشتم آموزش تدوین شده است.
- لطفاً پروژه را بصورت انفرادی انجام دهید.
- در صورت وجود فایل شبیه سازی در محیط متلب-سیمولینک، لطفاً فایل شبیه سازی سیمولینک خود را با ورژن 2021b و قبل از آن ارسال نمایید.
- لطفاً پاسخ تمرین ها به صورت pdf، همراه با فایل های شبیه سازی و توضیحات کافی در قالب یک فایل فشرده با پسوند (zip یا rar) تحویل داده شود.
- لطفاً نام گذاری فایل ارسالی بصورت: "نام درس، سری پروژه، نام و نام خانوادگی دانشجو، شماره دانشجویی" باشد. مثال: (کنترل مدرن، پروژه نخست، میلاد کامزن، ۹۷۱۷۳۲۴)
- لطفاً تا زمان حصول تاییدیه دریافت گزارش با ایمیل milad.kamzan@email.kntu.ac.ir در ارتباط باشید.
- در صورت نیاز به راهنمایی و مشاوره در خصوص فرآیند حل، با ما از طریق ایمیل مذکور یا با استفاده از پیام رسان WhatsApp در تماس باشید.

با آرزوی موفقیت برای شما

