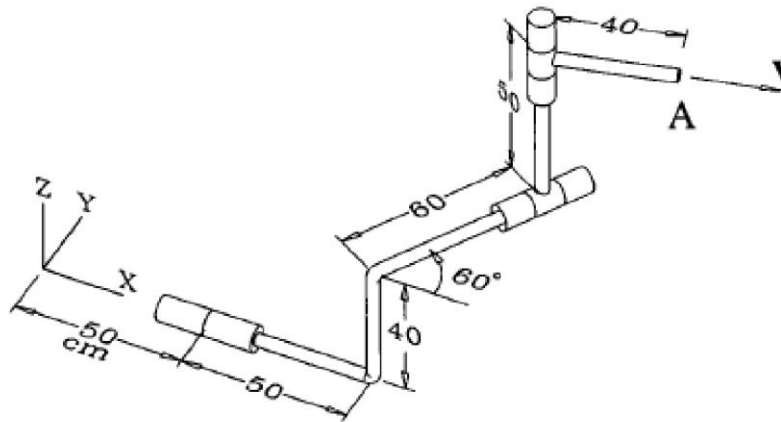




سوال ۱) یک ماتریس دوران به شکل زیر داده شده است. احتمال وقوع خطا در حین ثبت اطلاعات این ماتریس وجود دارد. با توجه به خواص ماتریس دوران، خطاهای احتمالی را پیدا کنید و آنها را تصحیح کنید.

$${}^B R_A = \begin{bmatrix} -0.8001 & -0.4975 & 0.3351 \\ 0.4619 & 0.1546 & 0.8733 \\ -0.3827 & 0.6536 & 0.3536 \end{bmatrix}$$

سوال ۲) یک ربات سه درجه آزادی در شکل نشان داده شده است. در صورتی که زاویه بین لینک آخر و لینک مقابل آن ۴۰ درجه باشد، موقعیت مجری نهایی (نقطه A) را در دستگاه مختصات XYZ محاسبه نمایید.



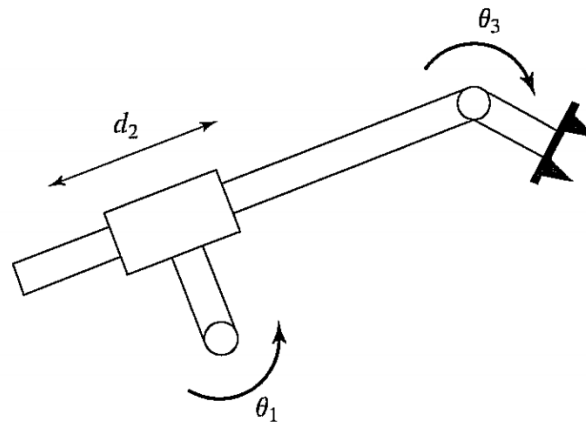
سوال ۳) بازوی ربات RPR شکل زیر را در نظر بگیرید.

الف- دستگاه مختصات های لازم را برای ربات تخصیص دهید.

ب- پارامترهای دنویت هارتنبرگ را به دست آورید و موقعیت و جهت گیری نقطه عملگر نهایی یعنی نقطه را در فریم ثابت مرجع بر حسب موقعیت مفاصل به دست آورید.

ج- با محاسبه ماتریس ژاکوبین، سرعت مجری نهایی را بر حسب سرعت مفاصل محاسبه کنید

د- نقاط تکین (سینگولار) ربات را به دست آورید.



سوال ۴) با جستجو در مراجع یک ربات با حداقل سه درجه آزادی غیر صفحه ای انتخاب کنید و آنالیز سینماتیکی آن (سینماتیک مستقیم و معکوس، ژاکوبین، آنالیز تکینگی و آنالیز مهارت) را برای آن انجام دهید.