پنج‌شنبه
۹۳/۸/۱

مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

یاد خدا آرامبخش دلهاست

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۹۴ـ۹۳

رشته: مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

تعداد سوالات:	۵۰	
زمان:	۱۵۰	دقیقه
تعداد صفحات:	۱۳	

مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

داوطلب عزیز

لطفا قبل از شروع پاسخگویی،
دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرارداده
و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب معمولی مجاز می‌باشد.

بیومکانیک و رباتیک

۱ـ کدام یک از ادوات زیر در اندازه‌گیری نیرو به صورت مستقیم در مجری نهایی ربات کاربرد دارد؟

الف) دورسنج

ب) کرنش سنج

ج) پتانسیومتر

د) برطرف کننده (Resolver)

۲ـ محوری با سختی پیچشی $۵۰۰(\frac{N.m}{rad})$ به طرف ورودی یک مجموعه چرخنده کاهنده حرکت با نسبت $\eta = ۱۰$ متصل است. سختی چرخنده خروجی (در صورت ثابت نگه داشتن چرخنده ورودی) $۵۰۰۰(\frac{N.m}{rad})$ است. سختی خروجی کل سیستم رانش چقدر است؟

الف) $۵۰۰'۵۰۰ N.m/rad$

ب) $\frac{۵۰۰'۰۰۰}{۱۰۰۱} N.m/rad$

ج) $۵۵'۰۰۰ N.m/rad$

د) $\frac{۵۰'۰۰۰}{۱۱} N.m/rad$

۳ـ در صورتی که τ گشتاور عملگری مفاصل، F نیروی ایجاد شده توسط مجری نهایی ربات و J ماتریس ژاکوبین ربات باشد بر اساس اصل کار مجازی رابطه بین F و τ و J به چه صورت است؟ این رابطه در چه حالت عملکردی قابل استفاده است؟

الف) $\tau = J^{-۱}F$، در حالت استاتیکی

ب) $\tau = J^{T}F$، در حالت دینامیکی

ج) $\tau = J^{T}F$، در حالت استاتیکی

د) $\tau = J^{-۱}F$، در حالت استاتیکی و دینامیکی

۴ـ معادله‌های سینماتیکی رباتی 3R به صورت روبرو داده شده است. کدام گزینه $J(\theta)$ را برای به دست آوردن سرعت‌های خطی مجری نهایی بیان می‌کند؟

$$^{۰}_{۳}T = \begin{bmatrix} C_۱C_{۲۳} & -C_۱S_{۲۳} & S_۱ & L_۱C_۱ + L_۲C_۱C_۲ \\ S_۱C_{۲۳} & -S_۱S_{۲۳} & -C_۱ & L_۱S_۱ + L_۲S_۱C_۲ \\ S_{۲۳} & C_{۲۳} & ۰ & L_۲S_۲ \\ ۰ & ۰ & ۰ & ۱ \end{bmatrix}$$

الف) $^{۰}J(\theta) = \begin{bmatrix} -S_۱C_{۲۳} & -C_۱C_{۲۳} & ۰ \\ C_۱C_{۲۳} & -S_۱C_{۲۳} & ۰ \\ ۰ & -S_{۲۳} & ۰ \end{bmatrix}$

ب) $^{۰}J(\theta) = \begin{bmatrix} -S_۱C_{۲۳} & S_۱S_{۲۳} & C_۱ \\ -S_۱S_{۲۳} & -S_۱C_{۲۳} & S_۱ \\ C_{۲۳} & -S_{۲۳} & ۰ \end{bmatrix}$

ج) $^{۰}J(\theta) = \begin{bmatrix} -L_۱S_۱ - L_۲S_۱C_۲ & -L_۲C_۱S_۲ & ۰ \\ L_۱C_۱ + L_۲C_۱C_۲ & -L_۲S_۱S_۲ & ۰ \\ ۰ & L_۲C_۲ & ۰ \end{bmatrix}$

د) $^{۰}J(\theta) = \begin{bmatrix} -L_۱S_۱ - L_۲S_۱C_۲ & -L_۲S_۱C_۲ & ۰ \\ L_۱C_۱ + L_۲C_۱S_۲ & -L_۲S_۱C_۲ & ۰ \\ ۰ & L_۲C_۲ & ۰ \end{bmatrix}$

Sample