

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

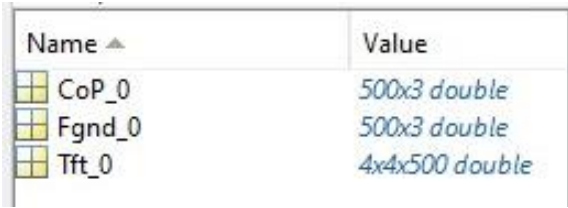
BIOMECCANICA

9 CFU

Docente: Eduardo PALERMO

Date	28/10/2024	
Nome		
Cognome		
	Scritto	
	Orale	
	Finale	

		Punti	Punti max
1. Cinematica			
1a	<p>Con riferimento alla figura 1, individuare il sistema di riferimento del bacino (CS_{pelvis}) nel sistema di laboratorio CS_0, tale che:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O_{pelvis} coincide con il baricentro dei marker RASI, LASI, RPSI e LPSI; 2. Asse y diretto da O_{pelvis} al punto medio dei marker RASI e LASI; 3. piano yz definito dai tre punti RASI, LASI e O_{pelvis}; 4. z diretto verso la sinistra del corpo. <p>Si disegni il sistema di riferimento ottenuto e se ne scriva in forma vettoriale la matrice di posa.</p>		4
1b	<p>Considerando quanto ricavato nel punto 1, con riferimento alla figura 2 si definisca il JCS di anca sapendo che l'ordine delle rotazioni è il seguente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flessione/estensione 2. Abduzione/adduzione 3. Rotazione interna/esterna <p>Motivare la risposta e dire quale è la sequenza di Eulero/Cardano relativa. Indicare le rotazioni positive per ogni piano.</p>		3
1c	<p>Calcolare la matrice di trasformazione $H(\alpha)$ tale per cui ${}^{pelvis}\omega_{thigh}^{pelvis} = H(\alpha)\dot{\alpha}$, corrispondente alla sequenza di Eulero/Cardano scelta in precedenza.</p>		3
1d	<p>Con riferimento alla figura 3 e 4, calcolare il momento ${}^{tk}m_{sho}$ in Nm che agisce sul punto SHO nel sistema di riferimento CS_{tk} e generato dalla forza F che agisce sul punto P. Sapendo che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $F = 50$ N; • $L1 = 280$ mm; • $L2 = 260$ mm; • $L3 = 170$ mm; 		4

Totale			14
2. Teoria		Punti	Punti max
2a	Descrivere il principio di funzionamento e disegnare le diverse configurazioni degli elettrogoniometri.		5
2b	Descrivere il ciclo del passo e il modello a quattro fasi.		5
Totale			10
3. Programmazione in ambiente Matlab:		Punti	Punti max
3a	Si chiede di scrivere una funzione chiamata "PM_Kin" che prenda in ingresso i vettori posizione di due punti (A e B) e la frequenza di campionamento (fs) e calcoli la velocità e l'accelerazione del punto medio.		3
3b	<p>Dato il seguente workspace:</p>  <p>Dove:</p> <ol style="list-style-type: none"> "CoP_0" contiene le tre componenti (x, y, z) del centro di pressione del piede visto in CS0; "Fgnd_0" contiene le tre componenti (x, y, z) della reazione vincolare del terreno con il piede visto in CS0; "Tft_0" è la matrice di rototraslazione per andare dal sistema di riferimento del piede (CSft) al sistema di riferimento del laboratorio (CS0) <p>Scrivere lo script necessario per calcolare il momento della reazione vincolare del terreno con il piede, dove il braccio ha come polo l'origine del sistema di riferimento del piede visto in CS0 e il punto di applicazione della forza sia il centro di pressione visto in CS0</p> <p>NB: se si decide di usare funzioni studiate al corso è necessario specificare come sono costruite.</p>		3
Totale			6
Totale generale			30

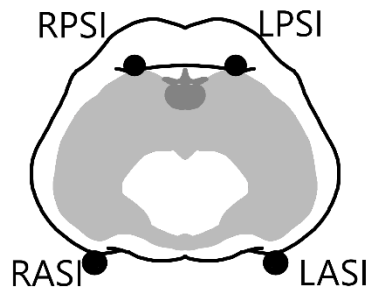


FIGURA 1 (vista superiore)

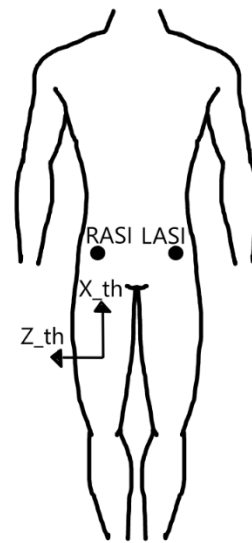


FIGURA 2 (vista frontale)

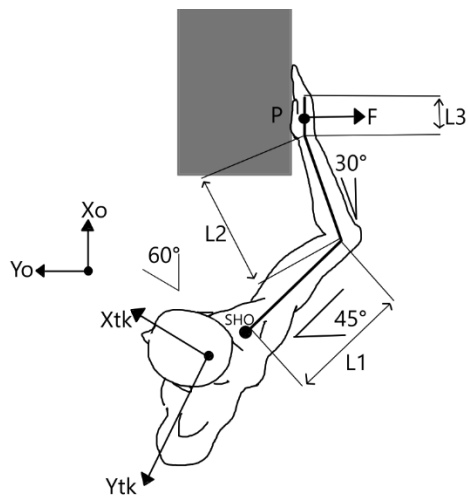


FIGURA 3 (vista superiore)

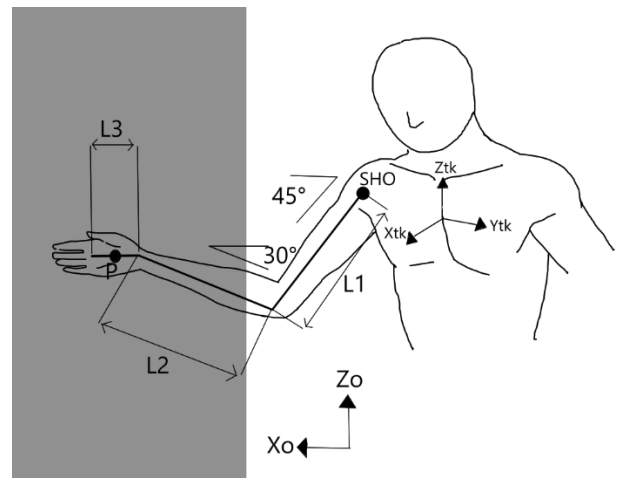


FIGURA 4 (vista frontale)