

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

BIOMECCANICA

9 CFU

Docente: Eduardo PALERMO

Date	12/07/2021	
Nome		
Cognome		
	Scritto	
	Orale	
	Finale	

		Punti	Punti max
1. Cinematica			
1a	<p>Con riferimento alla Figura 1, individuare il sistema di riferimento della coscia (CS_{thi}) nel sistema di laboratorio CS_0, tale che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O_{thi} coincide con il punto medio tra il marcatore LTHI e il punto medio tra i marcatori LKNEE_m e LKNEE_l • y diretto verso l'alto sulla congiungente tra il marcatore LTHI e il punto medio tra i marcatori LKNEE_m e LKNEE_l • piano xy formato dai tre marcatori (LTHI, LKNEE_m e LKNEE_l) con z uscente dal foglio <p>Si scriva in forma simbolica la matrice di posa del segmento in esame.</p>		4
1b	<p>Considerando quanto ricavato nel punto 1a e la Figura 1, si definisca il JCS di anca sapendo che l'ordine delle rotazioni è il seguente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flessione anteriore/posteriore 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 ${}^{pl}\omega_{thi}^{pl} = H(\alpha)\dot{\alpha}$, corrispondente alla sequenza di Eulero/Cardano scelta in precedenza.</p>		2
1d	<p>Facendo riferimento alla Figura 2, calcolare il momento ${}^{farm}m$ (Nm) su RSHO dato dalla forza F, sapendo che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $F = 50$ N; • $L1 = 270$ mm; • $L2 = 250$ mm; 		5
Totale			14

2. Teoria		Punti	Punti max
2a	Descrivere il principio di funzionamento di un magnetometro, elencando e discutendo le cause di errore che influenzano la stima del valore del campo magnetico.		6
2b	Descrivere la calibrazione di un accelerometro.		4
Totale			10
3. Programmazione in ambiente Matlab:		Punti	Punti max
3a	<p>Che cosa fornisce la funzione $R = \text{rand}(N)$?</p> <p>A. Una matrice $N \times N$ di numeri pseudocasuali $\in \mathbb{Z}$</p> <p>B. Una matrice $N \times N$ di numeri pseudocasuali $\in \mathbb{R}$</p> <p>C. Una matrice $N \times N$ di numeri pseudocasuali $\in \mathbb{R}$ compresi tra $(0,1)$</p> <p>D. Un vettore di numeri pseudocasuali $\in \mathbb{R}$ compresi tra $(0,1)$</p>		2
3b	<p>Date le seguenti matrici, come posso ottenere la matrice E?</p> <p>$A = [1 \ 1 \ 1; \ 1 \ 1 \ 1; \ 1 \ 1 \ 1];$ $B = [2; \ 2; \ 2];$ $C = [3 \ 3 \ 3];$ $D = [4];$ $E = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 4 \end{bmatrix};$</p> <p>A. $[A, B; C, D];$</p> <p>B. $[A, C; B, D];$</p> <p>C. $[A, B; C, D];$</p> <p>D. $[A, C; B, D];$</p>		2
3c	<p>Dato il seguente codice, quale stringa di codice consente di ottenere una matrice C di dimensione $[3 \times 4]$?</p> <p>$A = \text{rand}(3, 3);$ $B = \text{rand}(3, 1);$ $C = ? ;$</p> <p>A. $\text{cat}(1, A, B);$</p> <p>B. $\text{cat}(1, A, B');$</p> <p>C. $\text{cat}(2, A, B);$</p> <p>D. $\text{cat}(2, A, B');$</p>		2

Totale		6
Totale generale		30

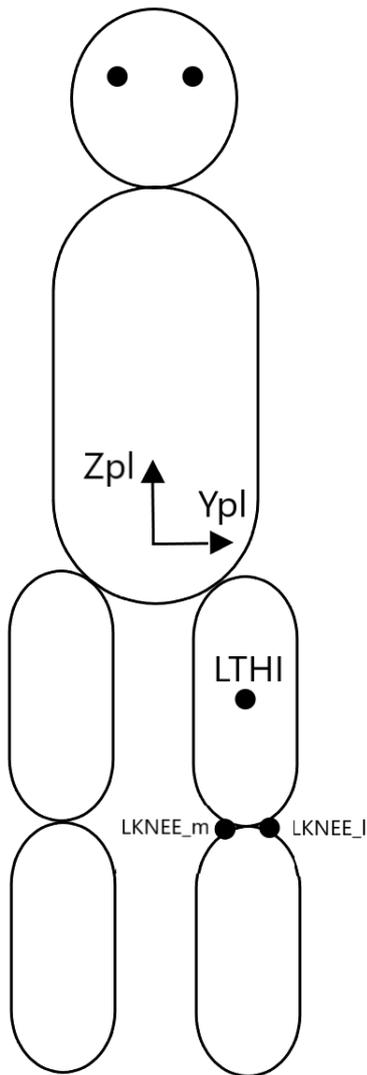


FIGURA 1: Vista frontale

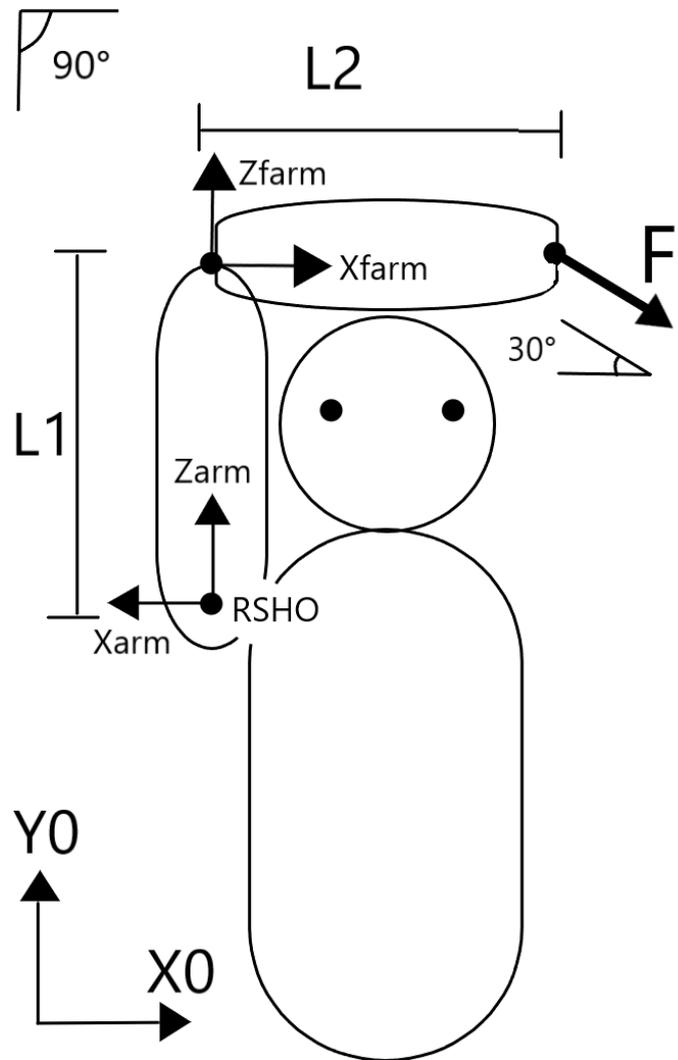


FIGURA 2