

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

BIOMECCANICA

9 CFU

Docente: Eduardo PALERMO

Date	12/07/2022	
Nome		
Cognome		
	Scritto	
	Orale	
	Finale	

	1. Cinematica	Punti	Punti max
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 i marcatori RKNEE_m e RKNEE_I • z diretto verso l'alto sulla congiungente tra il marcatore RTHI e il punto medio tra i marcatori RKNEE_m e RKNEE_I • piano zy formato dai tre marcatori (LTHI, LKNEE_m e LKNEE_I) con x diretto frontalmente (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. Abduzione/adduzione 2. Flessione anteriore/posteriore 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 totale (Nm) rispetto al CS₀ su NECK dato dalle forze F1 (applicata sulla punta del naso) e dalla forza peso della testa applicata sul suo baricentro (M), sapendo che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $F1_{hd} = (-60, 0, 0)$ N; • $M_{hd} = 8$ Kg • $L1 = 100$ mm; • $L2 = 95$ mm; • $L3 = 110$ mm. • $G_0 = (-9,8, 0, 0)$ m/s² 		5

Totale		14
2. Teoria	Punti	Punti max
2a Definire la localizzazione ottima riportandone i passaggi principali.		6
2b Descrivere il fenomeno del cross-talk nella misura con gli elettrogoniometri		4
Totale		10

3. Programmazione in ambiente Matlab:	Punti	Punti max
<p>3a Quale è il valore della matrice B a valle del codice?</p> <pre>A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]; B = mean (A', 1)</pre> <p>A. [2; 5; 8] [2 5 8] B. [4; 5; 6] [4, 5, 6]</p>		2
<p>3b Date le seguenti matrici, come posso ottenere la matrice E?</p> <pre>A = [1 1 1; 1 1 1; 1 1 1]; B = [2, 2, 2]; C = [3; 3; 3]; D = [4];</pre> <p>$E = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 4 \end{bmatrix};$</p> <p>A. [A, B; C, D]; B. [A, C; B, D]; C. [A, B'; C', D]; D. [A, C'; B', D];</p>		2
<p>3c Dato il seguente codice, quale stringa di codice consente di ottenere un matrice C di dimensione [4x3]?</p> <pre>A=rand(3,3); B=rand(3,1); C= ? ;</pre> <p>A. cat(1, A, B); B. cat(1, A, B'); C. cat(2, A, B); D. cat(2, A, B');</p>		2

Totale		6
Totale generale		30

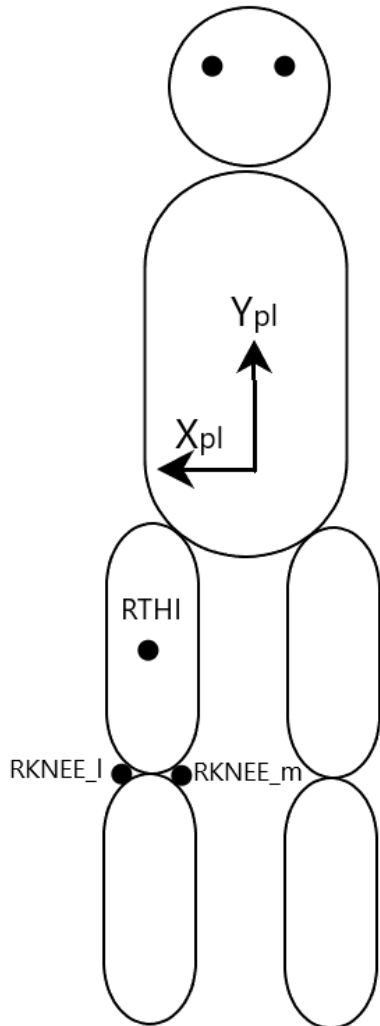


FIGURA 1: Vista frontale

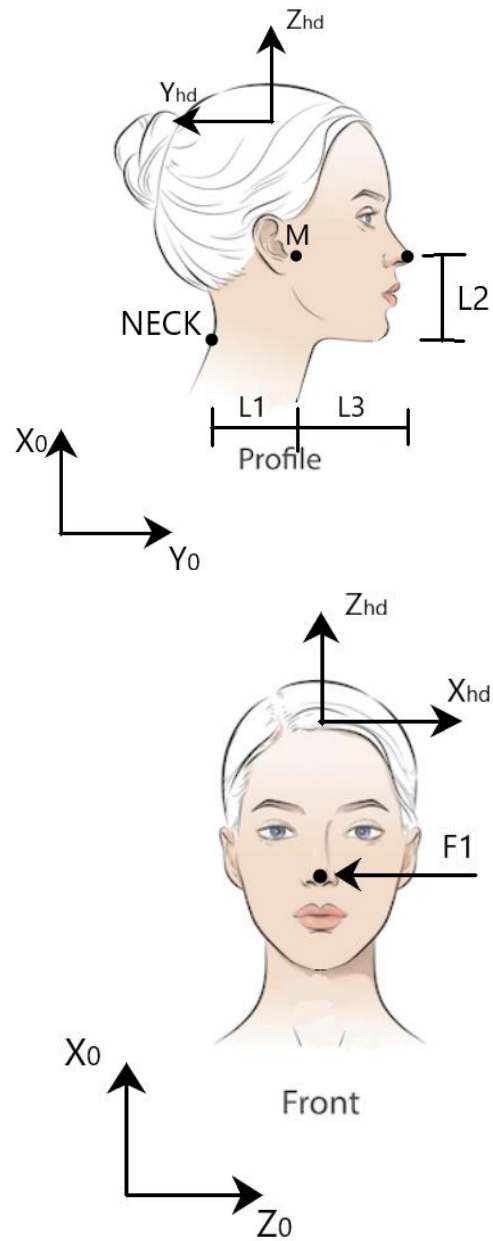


FIGURA 2