

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

BIOMECCANICA

9 CFU

Docente: Eduardo PALERMO

Date	26/10/2022	
Nome		
Cognome		
	Scritto	
	Orale	
	Finale	

	1. Cinematica	Punti	Punti max
1a	<p>Con riferimento alla Figura 1, individuare il sistema di riferimento del bacino (CS_{pl}) nel sistema di laboratorio CS_0, tale che:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O_{pl} coincide con il baricentro dei marcatori RASI, LASI, RPSI e LPSI • x_{pl} diretto da O_{pelvis} al punto medio tra RASI e LASI • piano xy formato dai tre marcatori (RASI, LASI e RPSI) con z_{pl} normale al piano (uscende 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 2, si definisca il JCS di anca sinistra 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 ${}^{pl}\omega_{thi}^{pl} = H(\alpha)\dot{\alpha}$, corrispondente alla sequenza di Eulero/Cardano scelta in precedenza.</p>		2
1d	<p>Con riferimento alla Figura 3, si calcoli il momento m^{tk} sul punto RSHO dato dalla forza F applicata sul punto a metà della lunghezza della mano, dove:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $F = 30$ N; • $L1 = 250$ mm; • $L2 = 270$ mm; • $L3 = 160$ mm; 		5
Totale			14

2. Teoria		Punti	Punti max
2a	Disegnare e descrivere il principio di funzionamento di una cella di carico a compressione con 2 estensimetri collegati a un ponte di Wheatstone e ricavarne la sensibilità.		6
2b	Disegnare e descrivere il principio di funzionamento degli elettrogoniometri.		4
Totale			10
3. Programmazione in ambiente Matlab:		Punti	Punti max
3a	Data in ingresso alla seguente funzione la matrice $A=[0 \ 1 \ 0; \ 1 \ 1 \ 0]$, qual è l'uscita? <pre>function [a_m,a_v] = mvarray(a) a_m = sqrt(sum(a.^2,2)); a_v = a./[a_m a_m a_m]; end</pre> <p>A. $A_m=[1; 1.414]$ $A_v=[0 \ 1 \ 0; \ 0.707 \ 0.707 \ 0]$</p> <p>B. $A_m=[1.732]$ $A_v=[0 \ 0.577 \ 0; \ 0.577 \ 0.577 \ 0]$</p> <p>C. $A_m=[0 \ 1 \ 0; \ 0.707 \ 0.707 \ 0]$ $A_v=[1; 1.414]$</p> <p>D. Il codice dà errore.</p>		2
3b	Dato il seguente codice, cosa si ottiene al termine? <pre>for i=1:5 A=A+i; end</pre> <p>A. $A=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5]$</p> <p>B. $A=15$</p> <p>C. $A=6$</p> <p>D. Il codice dà errore</p>		2
3c	Dato il seguente codice, quale grafico abbiamo in uscita? <pre>A=rand(100,1); B=rand(100,1); figure; plot(A); plot(B);</pre> <p>A. Il grafico di A;</p> <p>B. Il grafico di B;</p> <p>C. Due grafici separati di A e B;</p> <p>D. Il grafico di A e B sovrapposti;</p>		2
Totale			6

Totale generale		30
------------------------	--	-----------

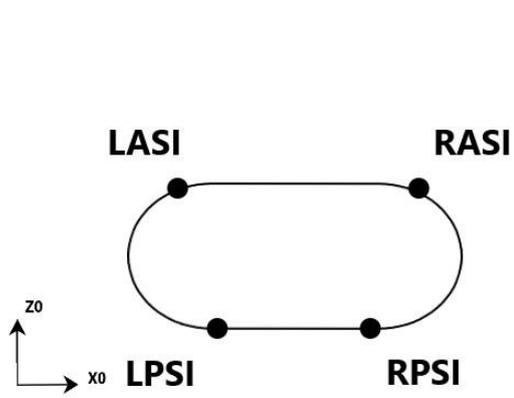


Figura 1

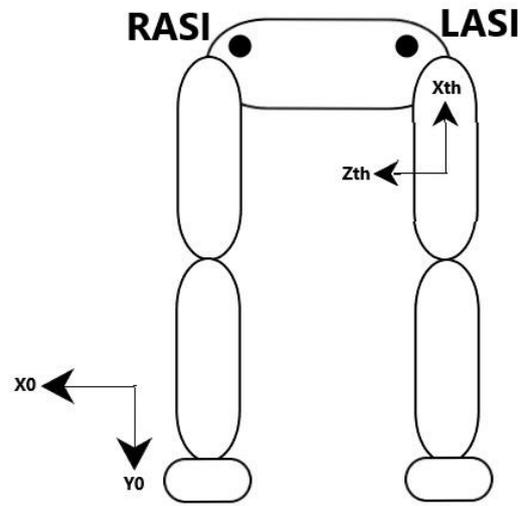


Figura 2

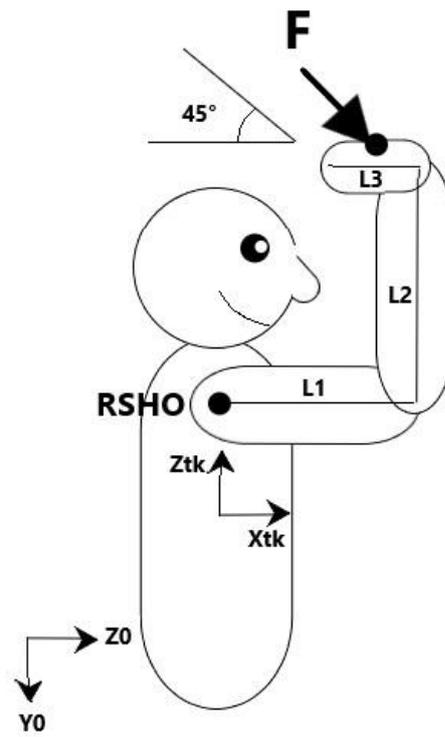


Figura 3