|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria BiomedicaBiomeccanica Docente: prof. Paolo CAPPA | Data | 20/12/2013 | |
| Nome, Cognome |  | |
|  | Scritto  Orale  Finale |  |
|  |
|  |

### Rispondere ai seguenti quesiti:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Cinematica articolare** | | | | | Punti | | Punti max | |
| 1a | | | **Localizzazione N.O.**  Con riferimento alla Figura 1, si determini in forma vettoriale il sistema di riferimento del piede *CS*ft sapendo che:   * L’origine **O**ft coincide col baricentro dei marker **FT1**, **FT2**, **FT3** e **FT4**; * **x***ft* diretto dal punto medio di **FT1** e **FT2**  al punto medio di **FT3** e **FT4;** * il piano **x***ft***y***ft* è il piano che contiene i punti **FT2**, il punto medio di **FT1** e **FT2**, e il punto medio di **FT3** e **FT4**; * **y***ft* diretto medialmente. | |  | | 4 | |
| 1b | | | **Definizione del CS*tb***  Assegnare il nome corretto agli assi del sistema di riferimento di tibia *CStb*, noto che il sistema di riferimento si ottiene ruotando quello di piede *CSft* intorno a **x***ft* di +90°. | |  | | 1 | |
| 1c | | | **Definizione del JCS**  Si definisca un *JCS* per l’articolazione di caviglia considerando le seguenti rotazioni in sequenza a partire dal segmento prossimale:   1. flessione dorsale/plantare; 2. intra/extra rotazione; 3. inversione/eversione.   Riportare la sequenza di Eulero/Cardano corrispondente. Motivare le risposte e dire se la flessione dorsale risulta essere positiva o negativa. | |  | | 4 | |
| 1d | **Localizzazione O.**  Con riferimento alla Figura 2, si calcoli la matrice di rotazione tra *0***R***ft* e si calcoli il residuo sul marker **HLX.**  Si considerino note:   * La scomposizione a valori singolari della matrice di covarianza:      * I seguenti vettori rispetto al baricentro di piede: | |  | | 6 | |
| 1f | **Matlab**  Con riferimento al punto 1a, implementare una *funzione* Matlab per il calcolo della *Rft\_0*[3x3xnF],  *Rft\_0=FootFrame*(*FT1\_0, FT2\_0, FT3\_0, FT4\_0*).  Noti:   * *FT1\_0* [nFx3]; * *FT2\_0* [nFx3]; * *FT3\_0* [nFx3]; * *FT4\_0* [nFx3]. | |  | | 8 | |
| Tot­ale | | |  | | **23** | |
| 1. **Celle di carico** | | | Punti | | Punti max | |
| 2a | Disegnare l’elemento elastico di una cella a flessione comprensivo dello schema elettrico di collegamento degli estensimetro al ponte. | |  | | 4 | |
| Tot­ale | | |  | | **4** | |
| 1. **Matrice di pressione** | | | Punti | | Punti max | |
| 3a | Dare la definizione di ellisse di confidenza. Si espliciti anche la procedura per ricavare le direzioni e le ampiezze degli assi dell’ellisse. | |  | | 4 | |
| 3b | Dare la definizione di *stabilogramma* e *statokinesigramma.* | |  | | 2 | |
| Tot­ale | | |  | | **6** | |
| **Tot­ale Generale** | | |  | | **33** | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | Figura 1a – Vista laterale. | Figura 1b – Vista dall’alto. | | **Figura 2 – Configurazione all’*i*-esimo frame.** | | |