|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria BiomedicaBiomeccanica Docente: prof. Paolo CAPPA | Data | 19/07/2013 | |
| Nome, Cognome |  | |
|  | Scritto  Orale  Finale |  |
|  |
|  |

### Rispondere ai seguenti quesiti:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Cinematica e dinamica articolare** | | | Punti | Punti max |
| 1a | Definire un sistema di coordinate di giunto (**JCS**) per l’articolazione di ginocchio, tali che il primo asse sia quello di intra/extra rotazione (**e**1), il secondo di ab/adduzione (**e**2) ed il terzo di flesso/estensione (**e**3). Riportare, inoltre, la sequenza di Eulero/Cardano corrispondente. | |  | 2 |
| 1b | Calcolare la matrice di trasformazione  tale per cui corrispondente alla sequenza di Eulero/Cardano scelta in precedenza. | |  | 4 |
| 1c | In figura 1 è rappresentato un soggetto in appoggio monopodalico sul bordo di uno scalino. Lo scalino è strumentato con una piattaforma di forza che misura la reazione vincolare del terreno. **P**1 e **P**2 sono i punti di inserzione del tendine rotuleo rispettivamente sulla tibia e sulla rotula; nel punto **P**3 si considera applicata la forza di reazione vincolare del terreno **F**R. Sono dati:    * La forza di reazione misurata espressa nel sistema di riferimento di piattaforma CS*pt*: * La matrice di rotazione tra tibia e piattaforma *pt***R***tb*: * Il centro di rotazione del ginocchio   Considerando trascurabili la massa della tibia e del piede si calcoli:   1. Il momento *tb***MR** generato dalla forza di reazione vincolare rispetto al centro **C** del ginocchio. 2. Il modulo della forza **Fq** che il quadricipite femorale deve erogare per evitare che il ginocchio si fletta. | |  | 6 |
| 1d | Scrivere una funzione Matlab che calcoli il momento generato dalla forza di reazione vincolare rispetto al centro del ginocchio, espresso nel sistema di riferimento di tibia *tb***MR** *mr\_tb* [nFx3] noti:   * La forza di reazione vincolare *F\_pt* [nFx3]; * Il centro di rotazione di ginocchio *C\_tb* [nFx3]; * Il punto di applicazione della forza, espresso nel sistema di riferimento piattaforma  *P3\_pt* [nFx3]; * La matrice di rototraslazione *Tpt\_tb* [4x4xnF]; | |  | 6 |
| Tot­ale | | |  | **18** |
| 1. **Elettromiografia:** | | | Punti | Punti max |
| 2a | | Riportare e descrivere la schematizzazione elettrica dell’elettrodo superficiale a contatto con la pelle. |  | 4 |
| 2b | | Descrivere il funzionamento del filtraggio spaziale ottenuto tramite schiere di elettrodi. |  | 4 |
| 2c | | Descrivere il prelievo del segnale con modalità singolo differenziale. Quali frequenze del segnale elettromiografico vengono filtrate? |  | 4 |
| Tot­ale | | |  | **12** |
| **Tot­ale Generale** | | |  | **30** |



Figura 1