

Esame di Bioingegneria del Sistema Motorio del 8.2.2024

Proff Carlo Frigo-Manuela Galli

28 domande a risposta multipla (da 10 punti ciascuna) + 1 esercizio (15 punti) e 1 domanda aperta (15 punti)

TOTALE 310 punti = 30 e Lode.

Durata 60 minuti.

1

Cognome e Nome * 

Ghali Monica

✗ Non corretto 8/15 Punti

2

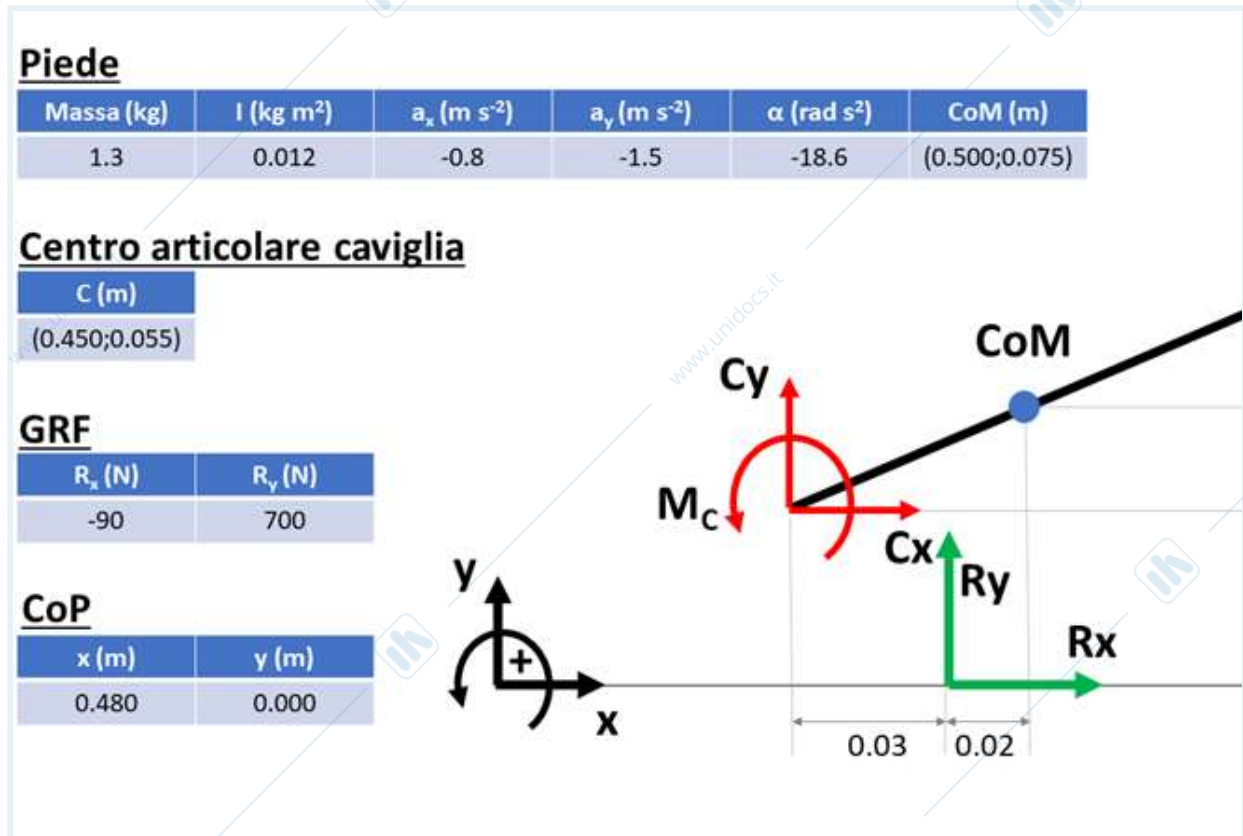
Si consideri l'arto inferiore durante la fase di appoggio del ciclo del passo (o fase di stance) nel piano sagittale.

Nelle tabelle sono riportati i dati relativi al segmento anatomico del piede ed i valori di accelerazione e velocità angolare. Inoltre, sono note le coordinate (X,Y) del centro articolare della caviglia (C), le componenti orizzontale (Rx) e verticale (Ry) della forza di reazione al terreno (GRF) e le coordinate (X,Y) del centro di pressione.

1. Si calcolino le forze di reazione e il momento articolare rispetto al centro articolare della caviglia (C_x , C_y , M_C). Adottando il sistema di riferimento e la convenzione riportati in figura, si esplicitino tutti i passaggi utili a quantificare le incognite.

2. In relazione al momento articolare quantificato, si specifichi il suo effetto rispetto al centro articolare sul quale agisce.

□)



$$R_x = -C_x + a_x \cdot m_p$$

$$R_y = m_p \cdot 9.81 - C_y + m_p a_y$$

$$M_C = -0.03 \cdot R_y - 0.02 \cdot R_x + m_p \cdot 9.81 \cdot (0.03 + 0.02)$$

Se M_C è maggiore di 0 avrò una dorsiflessione del piede altrimenti se minore di 0 una plantaflessione

✓ **Esatto** 15/15 Punti

3

Il problema dinamico diretto: variabili note ed incognite, metodi di risoluzione e applicazioni.

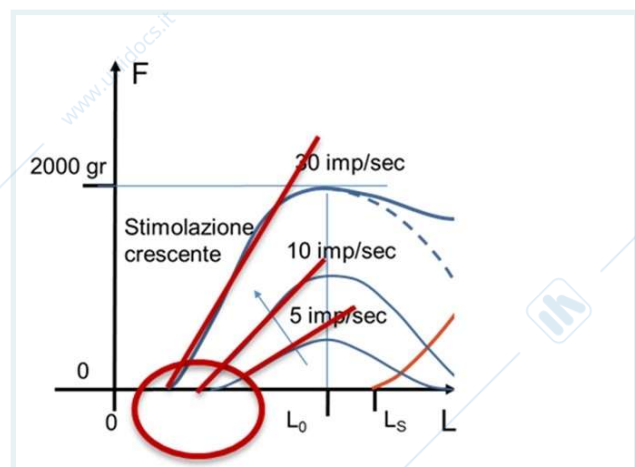


Nel problema dinamico diretto conosco le forze e i momenti interni al sistema e le proprietà inerziali del sistema. Ciò che cerchiamo di ricavare sono le variabili cinematiche di rotazione e traslazione del sistema. Il problema dinamico diretto risulta molto complicato da risolvere analiticamente in quanto essenzialmente siamo obbligati a risolvere equazioni differenziali di secondo grado andando a ricavare iniziale quantità quali la quantità di moto la cui derivata nel tempo è la somma di tutte le forze del sistema e il momento della quantità di moto la

☑ **Verrà rivisto**

4

Il seguente grafico rappresenta:



- Famiglia di curve Forza-Lunghezza ottenute dal muscolo Soleo del gatto innervato con diverse frequenze di stimolazione elettrica sulle fibre efferenti.
- Famiglia di curve Forza-Lunghezza ottenute dal muscolo Soleo del gatto deafferentato con diverse frequenze di stimolazione elettrica sulle fibre efferenti.
- Famiglia di curve Forza-Lunghezza ottenute dal muscolo Soleo del gatto innervato con diverse frequenze di stimolazione elettrica del nucleo dentato del Cervelletto.
- Famiglia di curve Forza-Lunghezza ottenute dal muscolo Soleo del gatto deafferentato con diverse frequenze di stimolazione elettrica sulle fibre afferenti.

☑ **Verrà rivisto**

5

Considerando il movimento di inizio del cammino partendo da una posizione eretta bipodolica:



- nel piano medio-laterale la fase di preparazione consiste nello spostare inizialmente il COP in avanti.
- nel piano medio-laterale la fase di preparazione consiste nello spostare inizialmente il COP verso il lato dell'arto che compirà il primo passo (arto di swing), mediante l'azione dei muscoli abduttori dell'anca.
- nel piano medio-laterale la fase di preparazione consiste nello spostare inizialmente il COP verso il lato dell'arto che rimarrà fermo (arto di stance), mediante l'azione dei muscoli abduttori dell'anca.
- nel piano medio-laterale la fase di preparazione consiste nello spostare inizialmente il COP verso il lato dell'arto che compirà il primo passo (arto di swing), mediante l'azione dei muscoli flessori dell'anca.

Verrà rivisto

6

Si consideri il tipico andamento del transitorio di consumo di ossigeno. Durante la fase di recupero, la componente veloce è rappresentativa di:



- tempo impiegato per raggiungere il massimo consumo di ossigeno.
- pagamento del debito di ossigeno lattacido.
- pagamento del debito di ossigeno aerobico.
- pagamento del debito di ossigeno alattacido.

Verrà rivisto

7

Considerando la seguente figura, la distanza tra il CoM del braccio e l'articolazione della spalla utilizzando la bilancia a momento è espressa

dalla relazione:



Opzione 1

Opzione 2

Opzione 3

Opzione 4

 **Verrà rivisto**

8

Tra i parametri dinamici che caratterizzano la risposta del fuso all'allungamento a rampa, la polarizzazione è

- la frequenza di sparo al termine della rampa.
- la differenza tra la frequenza di sparo al termine della rampa e quella a cui si assesta a regime.
- la frequenza di sparo in condizione stazionarie (iniziale o finale).
- nessuna delle precedenti.

 **Verrà rivisto**

9

La procedura di 'calibrazione anatomica' è necessaria:



- solo in caso di applicazione del protocollo Davis, utile a ricavare le coordinate tridimensionali dei centri articolari.
- solo se è stato utilizzato un protocollo anatomico per l'applicazione dei marcatori sul soggetto.
- solo se è stato utilizzato un protocollo tecnico per l'applicazione dei marcatori sul soggetto.
- sempre, in quanto è fondamentale per calibrare la strumentazione.

 **Verrà rivisto**

10

Le reazioni interne 'nette' durante il movimento sono forze e momenti che si possono calcolare a partire: 

- dalle sole forze esterne.
- dalla sola cinematica segmentale.
- dalle sole forze inerziali.
- dalle forze esterne e dalla cinematica segmentale.

 **Verrà rivisto**

11

Nello schema rappresentativo del controllo motorio volontario tra i tre livelli gerarchici (Livello 1, Livello 2 e Livello 3), il livello 3 si riferisce a:



- Attuatori muscolari, leve ossee, articolazioni, recettori, carichi esterni.
- Interneuroni (nuclei intraspinali, neuroni sensoriali e motori alfa, gamma).
- Homunculus (strutture sopraspinali, gangli della base, cervelletto, aree corticali pre-motorie e motorie, ecc...).
- solo ai fusi muscolari.

Verrà rivisto

12

Si considerino le seguenti sotto-fasi funzionali del ciclo del passo dell'arto destro di un soggetto sano. L'accettazione del carico gravitatorio (*load acceptance*) da parte dell'arto considerato avviene durante la fase di:



- terminal stance, in concomitanza con l'appoggio bipodalico.
- early stance, in concomitanza con l'appoggio monopodalico.
- terminal stance, in concomitanza con l'appoggio monopodalico.
- early stance, in concomitanza con l'appoggio bipodalico.

Verrà rivisto

13

Nella seguente figura l'energia totale erogata dai 3 meccanismi evidenziati è data da:



- $E_{tot} = E_a - E_b + E_c - E_d + E_e$.

Etot= Ea-Eb+Ec+Ed-Ee.

Etot= Ea-Eb+Ec.

Etot=Ec.

 **Verrà rivisto**

14

Considerando l'arto sinistro, il momento interno relativo all'articolazione del ginocchio riferito al sistema di forze esterne rappresentato in figura è 

Estensorio, si attiva il Retto Femorale.

Estensorio, si attivano i flessori del ginocchio (o Hamstrings).

Flessorio, si attivano i flessori del ginocchio (o Hamstrings).

Nullo.

 **Verrà rivisto**

15

Le forze applicate alle masse dei segmenti anatomici determinano: 

in generale non accelerazioni ma spostamenti. Gli spostamenti sono il risultato di una doppia derivata temporale delle accelerazioni.

in generale non spostamenti, ma accelerazioni. Gli spostamenti sono il risultato di una doppia integrazione temporale delle accelerazioni.

in generale non spostamenti, ma accelerazioni. Gli spostamenti sono il risultato di una integrazione temporale delle accelerazioni.

in generale non spostamenti, ma velocità lineari. Le velocità sono il risultato di una singola integrazione temporale delle accelerazioni.

 **Verrà rivisto**

16

Nel modello reologico del fuso gli elementi F2, F3 e F5 sono rappresentativi:



- della capacità contrattile del fuso per effetto delle fibre gamma statiche (F2 e F3) e delle fibre gamma dinamiche (F5).
- della capacità contrattile del fuso per effetto delle fibre gamma dinamiche (F2 e F3) e delle fibre gamma statiche (F5).
- della capacità contrattile del fuso per effetto delle fibre alfa statiche (F2 e F3) e delle fibre alfa dinamiche (F5).
- della capacità contrattile del fuso per effetto delle fibre gamma dinamiche (F2 e F3) e delle fibre alfa statiche (F5).

 **Verrà rivisto**

17

Nel fuso neuromuscolare, le fibre a borsa nucleare sono innervate



- dalle fibre afferenti Ia e dalle fibre efferenti gamma dinamiche.
- dalle fibre afferenti II e dalle fibre efferenti gamma dinamiche.
- dalle fibre afferenti gamma statiche e dalle fibre efferenti Ia.
- dalle fibre afferenti Ia e dalle fibre efferenti II.

 **Verrà rivisto**

18

La risposta muscolare per l'esecuzione del movimento in risposta ad uno stimolo visivo

- è più lenta rispetto alla risposta muscolare ad uno stimolo cutaneo.
- è più veloce rispetto alla risposta muscolare ad uno stimolo cutaneo.
- è uguale alla risposta muscolare ad uno stimolo cutaneo.
- non si verifica risposta muscolare per effetto dello stimolo visivo.

 **Verrà rivisto**

19

Il problema dinamico inverso:

- permette di ricavare le variabili cinematiche note le forze e i momenti.
- permette di ricavare forze e momenti note le attivazioni muscolari.
- permette di ricavare forze e momenti note le variabili cinematiche e i parametri inerziali.
- permette di ricavare le variabili cinematiche note le attivazioni muscolari.

 **Verrà rivisto**

20

Il muscolo brachiale anteriore è:



- monoarticolare, flessore di spalla.
- monoarticolare, flessore di gomito.

- biarticolare, flessore di spalla e gomito.
- biarticolare, estensore di spalla e gomito.

 **Verrà rivisto**

21

La matrice rappresentata in figura:



- è una matrice di rotazione, utile nella trasformazione delle coordinate di un punto dal sistema di riferimento fisso al sistema di riferimento mobile.
- è una matrice di rotazione, utile nella trasformazione delle coordinate di un punto dal sistema di riferimento mobile al sistema di riferimento fisso.
- è una matrice che contiene i vettori di traslazione, utile nella trasformazione delle coordinate di un punto dal sistema di riferimento fisso al sistema di riferimento mobile.
- nessuna delle precedenti.

 **Verrà rivisto**

22

In figura, l'area evidenziata indicata dalla freccia arancione riferita ad un muscolo pennato è:

- la CSA (Cross Sectional Area).
- la PCSA (Physiological Cross Sectional Area).
- l'area di pennazione.
- nessuna delle precedenti.

 **Verrà rivisto**

23

Il circuito riflesso di cui fa parte l'organo tendineo del Golgi produce:



- una inibizione della contrazione per valori di forza elevati.
- l'eccitazione dei muscoli sinergici per aumentare la forza risultante.
- l'aumento della contrazione durante l'accorciamento del muscolo.
- la contrazione eccentrica del muscolo omologo.

 **Verrà rivisto**

24

Nei muscoli pennati, considerando la singola fibra, l'angolo di pennazione



- produce una diminuzione della forza applicata ai capi del muscolo del 15% circa.
- produce un aumento della forza applicata ai capi del muscolo del 15% circa.
- produce una diminuzione della forza applicata ai capi del muscolo del 85% circa.
- produce una diminuzione della forza applicata ai capi del muscolo del 50% circa.

 **Verrà rivisto**

25

Il movimento umano viene ottenuto mediante: 

- il cambiamento dei vincoli articolari.
- il cambiamento del sistema di forze che precedentemente manteneva l'equilibrio statico del corpo o di una sua parte.

- il cambiamento della posizione dei segmenti articolari.
- nessuna delle precedenti risposte.

 **Verrà rivisto**

26


Un limite delle piattaforme di forza basate su sensori piezoelettrici potrebbe essere:



- la sensibilità alle variazioni di temperatura.
- il range di misurazione limitato.
- la misurazione non ottimale di forze statiche.
- tutte le precedenti.

 **Verrà rivisto**

27

Considerando un soggetto che si trova in una posizione con il tronco inclinato verso il lato destro, quali muscoli risultano maggiormente attivi? 

- i flessori del tronco.
- gli erettori spinali del lato sinistro.
- gli erettori spinali del lato destro.
- gli addominali.

Verrà rivisto

28

Per il principio di D'Alembert:



- il problema statico può essere ricondotto ad un problema dinamico a patto di considerare le forze e i momenti di inerzia come se fossero forze e momenti esterni applicati al sistema.
- il problema dinamico può essere ricondotto ad un problema statico a patto di considerare le forze peso e i momenti delle forze peso come se fossero forze e momenti interni applicati al sistema.
- il problema statico può essere ricondotto ad un problema dinamico a patto di trascurare le forze e i momenti di inerzia applicati al sistema.
- nessuna delle precedenti.

Verrà rivisto

29

Si identifichi l'affermazione corretta:



- negli elettrodi monopolari è presente un solo elettrodo, posto in corrispondenza della zona attiva (muscolo di interesse).
- negli elettrodi monopolari sono presenti due elettrodi, posti entrambi in corrispondenza del muscolo di interesse.
- negli elettrodi monopolari sono presenti due elettrodi, posti uno in corrispondenza del muscolo di interesse ed uno in zona neutra.
- gli elettrodi monopolari non sono elettrodi di superficie.

 **Verrà rivisto**

30

Il lavoro meccanico in una contrazione isometrica è



- L=0.
- L<0.
- L>0.
- L=costante.

 **Verrà rivisto**

31

L'energia prodotta dall'idrolisi dell'ATP è stimata essere di circa 

- 7,3 cal/mole.
- 7,3 kcal/mole.
- 7,3 kcal.
- 18 kcal/mole.

 **Microsoft 365**

Questo contenuto è creato dal proprietario del modulo. I dati inoltrati verranno inviati al proprietario del modulo. Microsoft non è responsabile per la privacy o le procedure di sicurezza dei propri clienti, incluse quelle del proprietario di questo modulo. Non fornire mai la password.

Microsoft Forms | Indagini, quiz e sondaggi alimentati dall'intelligenza artificiale [Crea un modulo personalizzato](#)

[Privacy e cookie](#) | [Condizioni per l'utilizzo](#) | [Accessibilità](#)