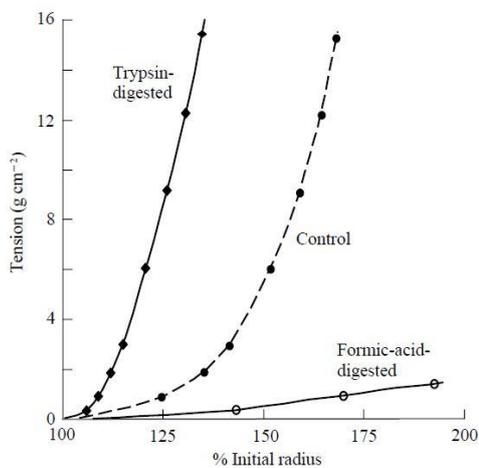


ESAME DI BIOMECCANICA/MECCANICA DEI TESSUTI

27 Gennaio 2015 Nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_

Tempo: 2 ore 30 minuti. RISPONDERE A TUTTE LE DOMANDE

- 1) Spiegare la differenza tra una contrazione isotonica e isometrica usando grafici.
- 2) Stimare la resistenza vascolare sistemica per un uomo standard.
- 3) Descrivere le struttura, funzione e il comportamento meccanico della cartilagine articolare.
- 4) Ricavare le equazioni per il comportamento a sollecitazioni di tipo epsilon dot (velocità di deformazione,  $\dot{\epsilon}$ , costante) per un sistema Voigt e un sistema a tre elementi (Standard Linear Solid).



5) Il grafico riporta le proprietà meccaniche di un vaso (control) soggetto a trattamenti diversi. La tripsina è un enzima che digerisce alcune proteine, mentre l'acido formico è in grado di sciogliere un componente della matrice extracellulare. a) Spiegare l'azione di questi 2 composti, b) stimare il modulo elastico del vaso e del tessuto digerito con tripsina e acido formico. c) commentare sul risultato.

- 6) Stimare il numero di globuli rossi in un capillare di sezione 50  $\mu\text{m}$ , spiegando il ragionamento.
- 7) Completare la tabella

Tessuto	Analogo meccanico	Modulo elastico, approssimato	Composizione biomolecolare/cellulare	Funzione	Tipo di tessuto
Tendine					
	Vincolo cinematico				
				Trasporto	
					muscolare

8) 4. Un muscolo di rana viene sollecitato in condizioni tetaniche, partendo da sua lunghezza di riposo. La forza massima isometrica raggiunto è 10 N, mentre la velocità massima è 0.04 m/s. Calcolare la velocità di contrazione quando viene applicato un peso di 50 g, e il valore della potenza massima.

Esame di Biomeccanica/Meccanica de Tessuti del 2 luglio 2014

Nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_

–

*Per chi presenta un articolo, rispondere a 6 domande, 3 da ogni gruppo. Tempo 2 ore. Per gli altri, rispondere a 8 domande. Tempo 2.5 ore. Per le domande teoriche basta 1 pagina, scrivere la risposta a punti, molto succinta, con grafici e disegni se servono.*

Gruppo 1

1. Mostrare, usando la curva P-V del cuore, come varia i) lavoro meccanico per ciclo, ii) stroke volume, iii) frazione di eiezione quando **augmenta il volume telediastolico**. Iv) perchè non si può fare un auto-trapianto di tessuto muscolare scheletrico per riparare un cuore con infarto?
2. Completare la tabella

Tessuto	Analogo meccanico	Modulo elastico, approssimato	Composizione biomolecolare/cellulare	Funzione	Tipo di tessuto
Sangue					connettivo
		17 GPa			
				Ridurre attrito	
	Attuatore				

3. Elencare le differenze funzionali, meccaniche e strutturali tra legamento, tendine e cartilagne (in forma di una tabella).
4. Speigare l'equazione di Hill, e i suoi limiti di applicabilità.

Gruppo 2

5. Spiegare l'effetto Farheus e Farheus-Lindquist. Derive un'espressione analitica per la frazione di volume occupato dal plasma in un vaso usando R il raggio di un vaso, r il raggio di un globulo rosso e  $\delta$  lo spessore dello strato di plasma skimming. Come può variare questo volume con ematocrito H?
6. Una strisca di pelle di lunghezza 5 cm, spessore 2 mm e largo 1 cm viene sottoposto a prove di trazione in senso longitudinale usando dei pesi. Dalla tabella derivare il modulo elastico della pelle e la sua energia di rottura.

Peso in g	Lunghezza in cm
0	5.0
100	5.1
250	5.3
500	5.5
1000	5.8
1500	5.95
2000	6.0
2500	rompe

7. E' stato postulato che gli organi interni subiscono danni irreparabili se viaggiando a una velocità di 88 km/ora, si fermano istantaneamente. Calcolare l'altezza da cui deve cadere un uomo per morire da danni interni. A quest'altezza si può rompere il femore? (Mostrare con calcoli- considerare  $E=15 \text{ GPa}$ , Volume femore=3 L, forza di rottura 50 MPa, e se necessario viscosità aria=20  $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ .)
8. A) Usare allometria per dimostrare che A) il numero di battiti nella vita di un organismo è costante, B) la quantità totale di calorie consumate in una vita è uguale per tutti organismi.