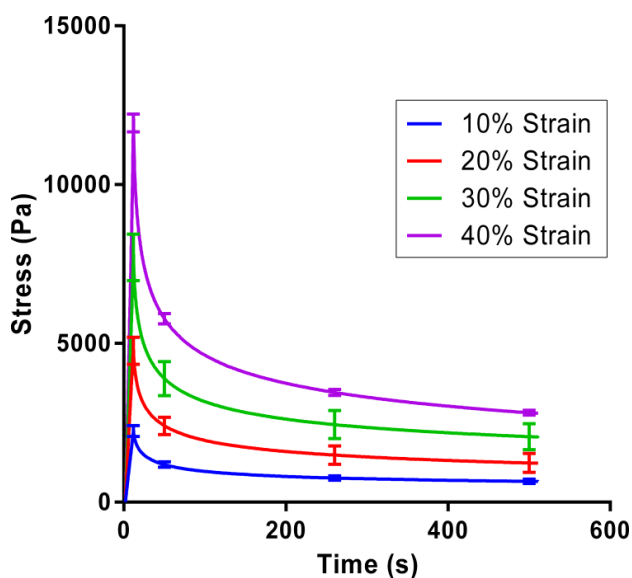


NOME: _____ MATRICOLA: _____ ESAME A SCELTA: (SI__NO)

1. Definire a) preconditionamento; b) sostanza ground; c) reclutamento. Usare figure, grafici. Max 1/2 pagina per definizione.

-a) grafici e spiegazione sulle modifiche plastiche della molecola di collagene. b) sostanza gelatinosa con elenco dei contenuti, c) grafico curva sforzo deformazione di collagene e equazione di base per spiegare il processo di reclutamento.

2. Il nostro corpo e' fatto da materiali viscoelastici. Che vantaggio meccanico o altro c'e' rispetto a altri materiali naturali o artificiali? Il vantaggio meccanico e' di poter assorbire energia (speigare perche') e di avere bassa densita' grazie alla presenza di acqua.



3. Le curve mostrano i risultati di una prova meccanica effettuata su un materiale biologico.

A) Spiegare come viene effettuata la prova; B) Prendendo come riferimento uno strain del 40%, scegliere un modello a parametri concentrati adeguato a spiegare il comportamento meccanico del materiale e stimare i valori dei parametri.

A) Prova di stress relaxation, misurando lo sforzo in funzione del tempo sotto condizione di deformazione costante. B) il modello e' un SLS parallelo e bisogna considerare lo sforzo iniziale e ad equilibrio per calcolare E_1 (circa 7500 Pa) e E_2 (circa 23750 Pa). Per stimare τ (circa 100 s) e η (circa 2.3 MPa.s) bisogna considerare la caduta di

sforzo in un determinato tempo.

4. Discutere le proprieta' strutturali e meccaniche dei vasi facendo riferimento alle differenze tra vene e arterie (Max 1 pagina).

Ci devono essere delle curve di sforzo deformazione per illustrare la differenza tra vene e arterie e una spiegazione della struttura (con figure preferibilmente) facendo riferimento alle 3 tuniche.

5.A) Stimare la potenza meccanica del cuore in un uomo standard. B) Dato che il metabolismo basale dell'uomo standard e' 86 J/s, e che il cuore ha un'efficienza di 20%, che frazione di potenza viene utilizzato dal cuore? C) Stimare di nuovo la potenza meccanica del cuore di un topo (100 g), dato che il volume del cuore scala con $b=1$, la frequenza cardiaca scala con $b=-1/4$ e la pressione massima nel cuore del topo e' 66 mm Hg.

A) Potenza= $\Delta P \cdot Q \approx 1.3$ W. B) efficienza=potenza generata/potenza usata. Il cuore usa quindi circa 6 W che e' circa 7% della potenza giornaliera (BMR). C) Volume del sangue nel cuore (ventricolo sinistro) dell'uomo e' circa 100 mL. Dato $b=1$, volume nel topo=0.142 mL. I battiti nel topo sono 308 bps. La potenza e' quindi $66 \times 133 \times 0.142 \times 10^{-6} \times 308$ W= circa 0.4W.

6. La potenza massima di un muscolo è pari a 2 W, mentre la sua velocità massima di contrazione è 10 cm/s. Calcolare a) la forza massima; b) la forza quando la velocità è 4 cm/s; c) che sezione ha il muscolo? ; d) che tipo di prova permette di ottenere queste misure?

Bisogna usare l'equazione di Hill, ricordando che la potenza massima si ha a $1/3$ della forza massima. Invece la potenza massima non è $1/3 F_{max} \cdot V_{max}$. Lo svolgimento è simile a quello sul esame del 27 luglio 2018, #5. A) 197 N, B) 49 N , C) 6 cm^2 , D) ISOTONICO

7. Derivare la legge di Laplace per un cilindro, e quindi un espressione per la compliance. Considerare un tubo che non è vincolato, e quindi libero di estendere assialmente. Una domanda e risposta simile c'è già (esame del 26-6-2019).

8. Definire: A) stroke volume; B) precarico; C) post carico. Usare grafici e/o disegni, max 1 pagina per tutti e 3. Le risposte nelle slide del corso e sulle answers di esami precedenti.