

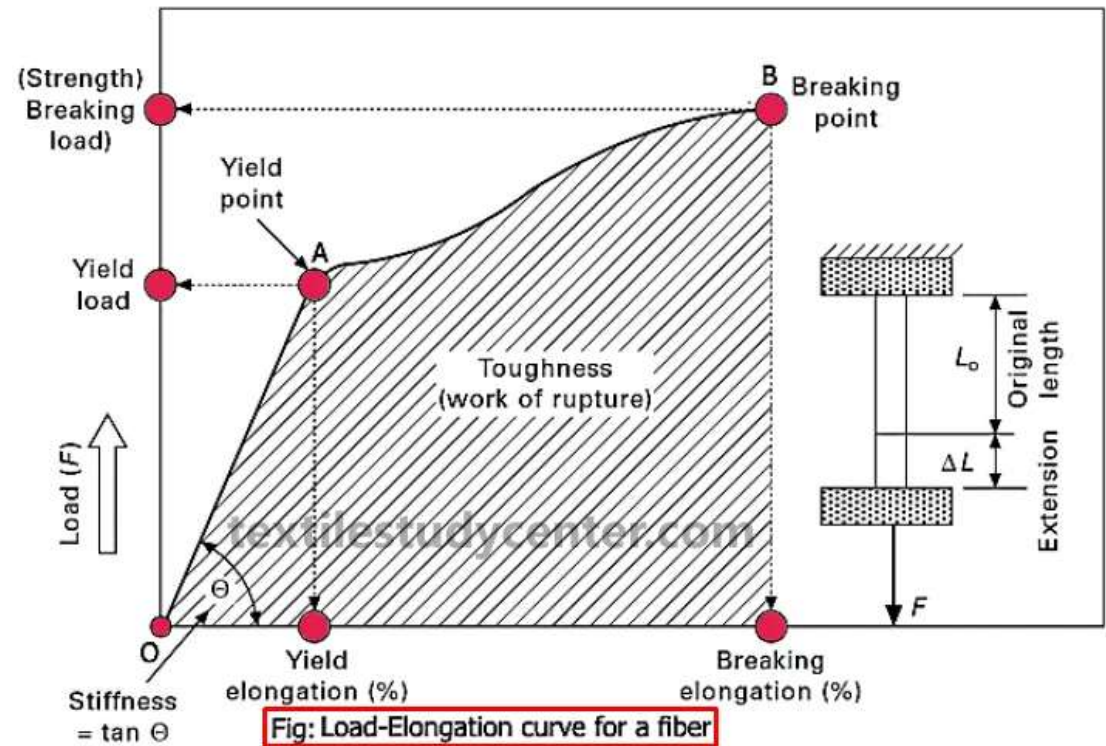
Επιστήμη Ινών και Ινοδομών

Ελευθέριος Γ. Ανδριώτης PhD

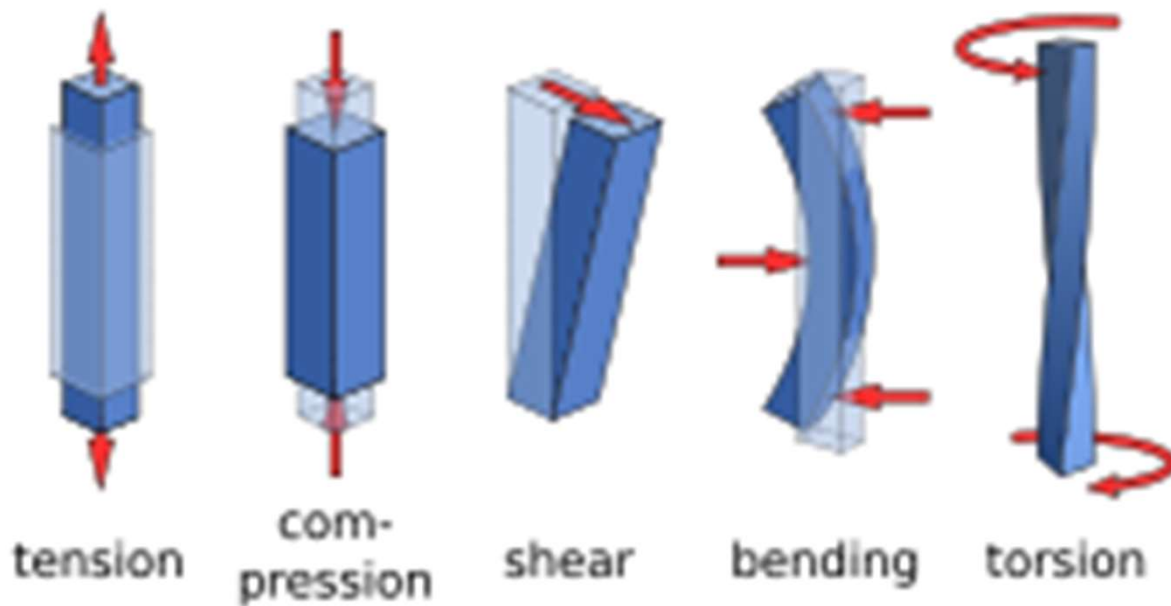


Μηχανικές Ιδιότητες

- Μελέτη των μηχανικών ιδιοτήτων κλωστοϋφαντουργικών ινών
- Διαγράμματα τάσης-παραμόρφωσης

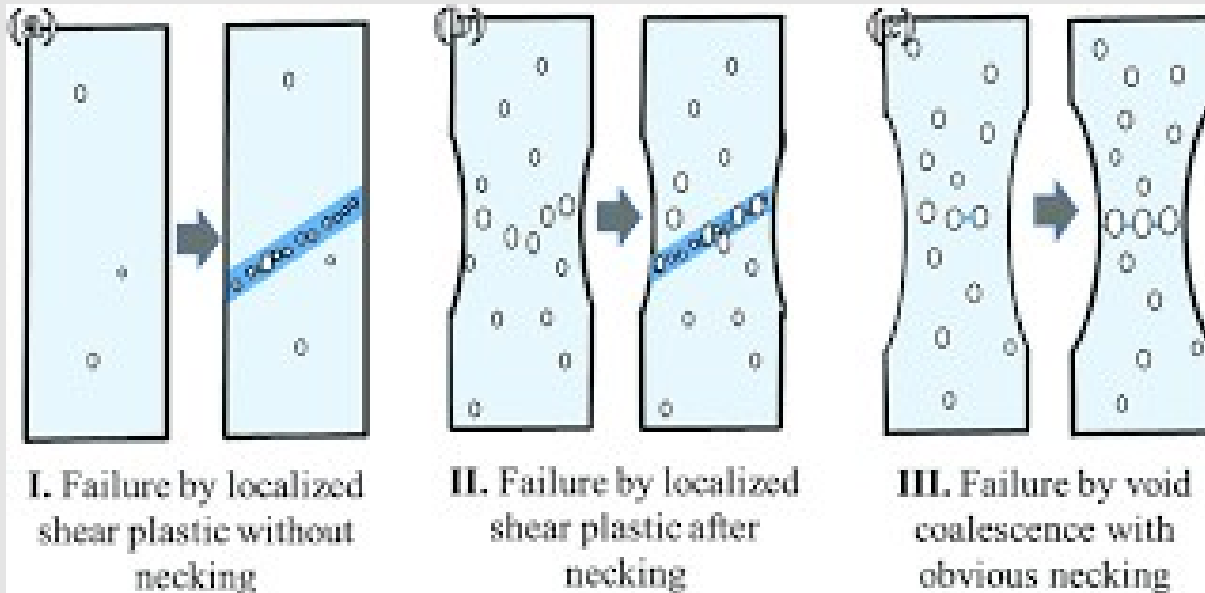


Ορισμοί



- **Μηχανικές ιδιότητες:** περιγράφουν τη συμπεριφορά ενός υλικού κάτω από την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων.
- Οι εσωτερικές δυνάμεις που αναπτύσσονται στα υλικά ονομάζονται **τάσεις**.

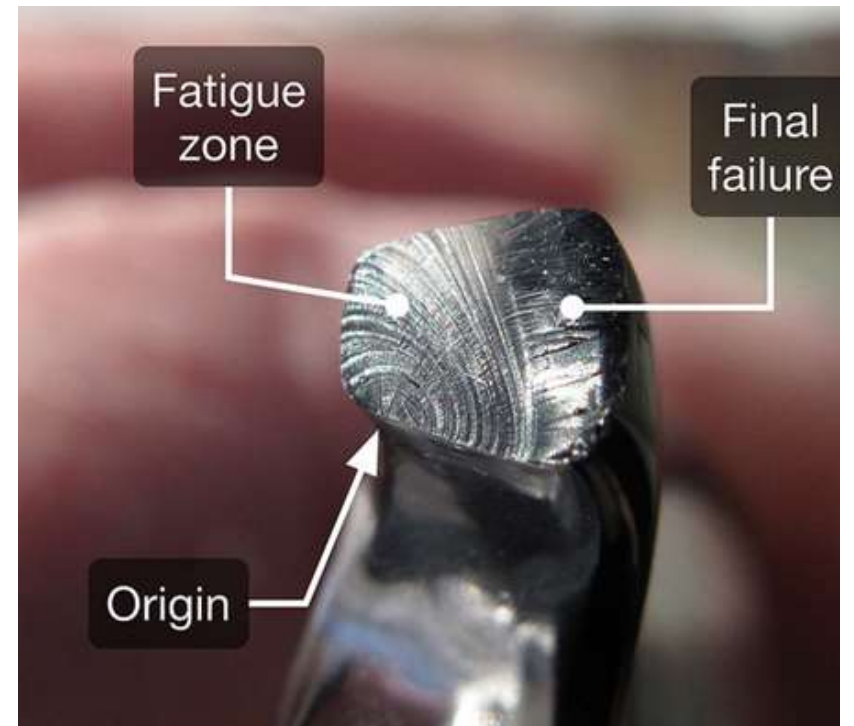
Ορισμοί



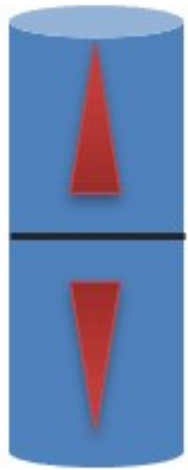
- Αντοχή
 - Εφελκυσμός
 - Θλίψη
 - Διάτμηση
 - Κάμψη
 - Στρέψη
- Δυσθραυστότητα
- Συνεκτικότητα

Ορισμοί

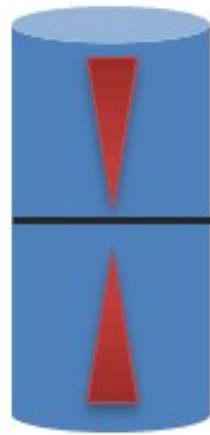
- Ιδιότητες μορφοποίησης
 - Όλκιμο
 - Ελατότητα
 - Εργάσιμο
 - Δυνατότητα συγκόλλησης
- Σκληρότητα
- Κόπωση
- Ερπυσμός



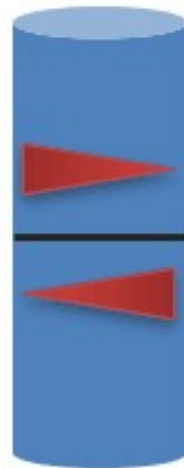
Ορθές και διατμητικές τάσεις



Tension



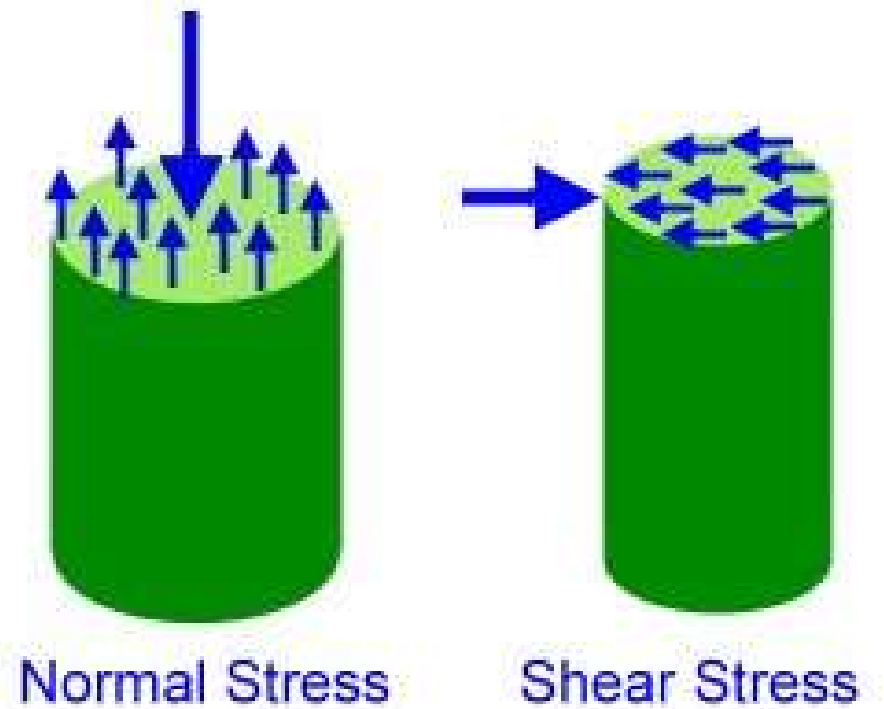
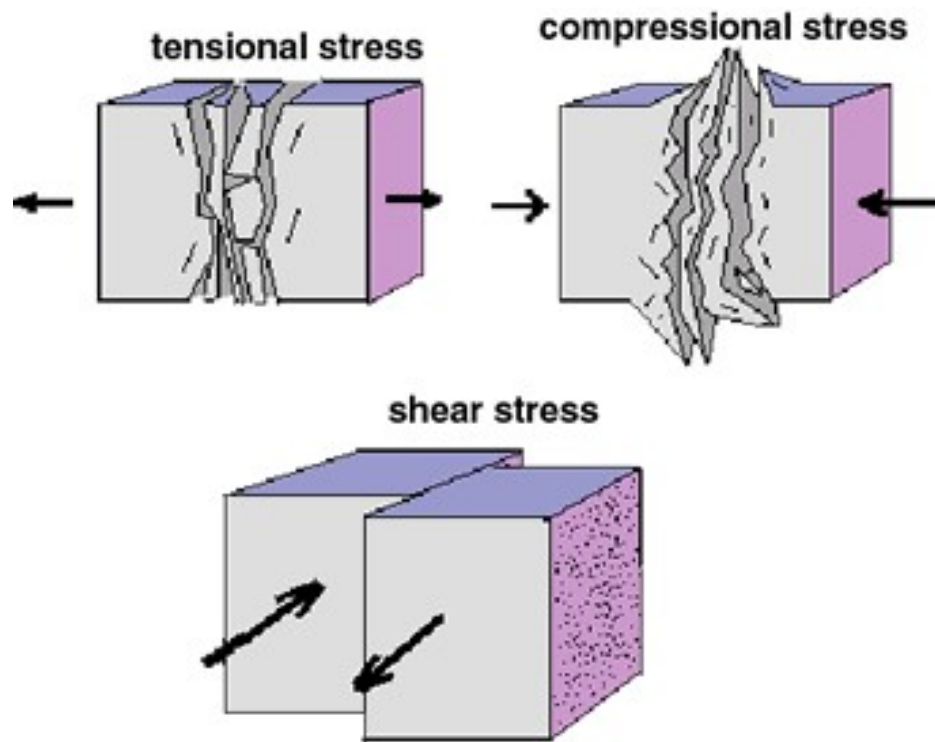
Compression



Shear

- Κάθετα στην επιφάνεια: ορθές τάσεις
- Εφαπτομενικά στην επιφάνεια: Διατμητικές τάσεις

Διάτμηση



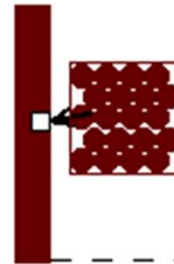
Ελαστική Παραμόρφωση

WHAT IS ELASTICITY?

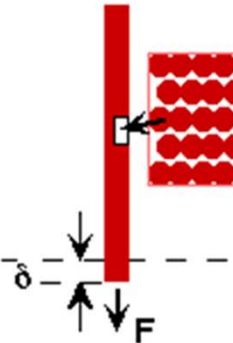


ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ

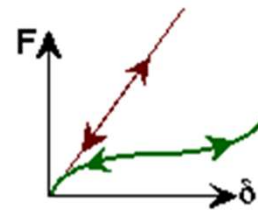
1. αρχικά



2. μικρή φόρτιση



3. εκφόρτιση



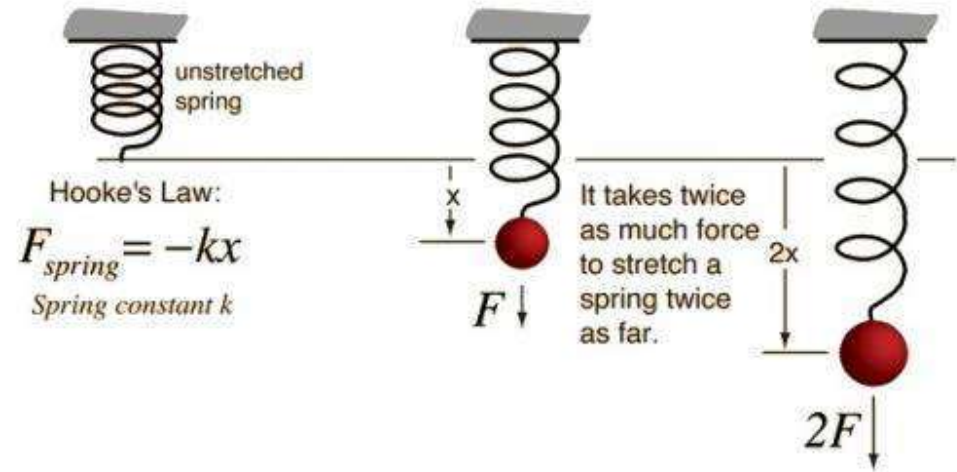
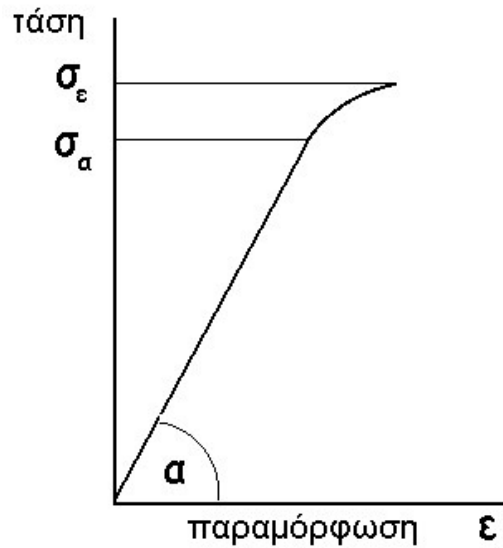
ελαστική = αναστρέψιμος

Νόμος του Hooke

$$\sigma = E \times \varepsilon$$

E =μέτρο του Young ή μέτρο ελαστικότητας (μονάδες τάσης)

- σ_ε =όριο ελαστικότητας
- σ_α = όριο αναλογίας

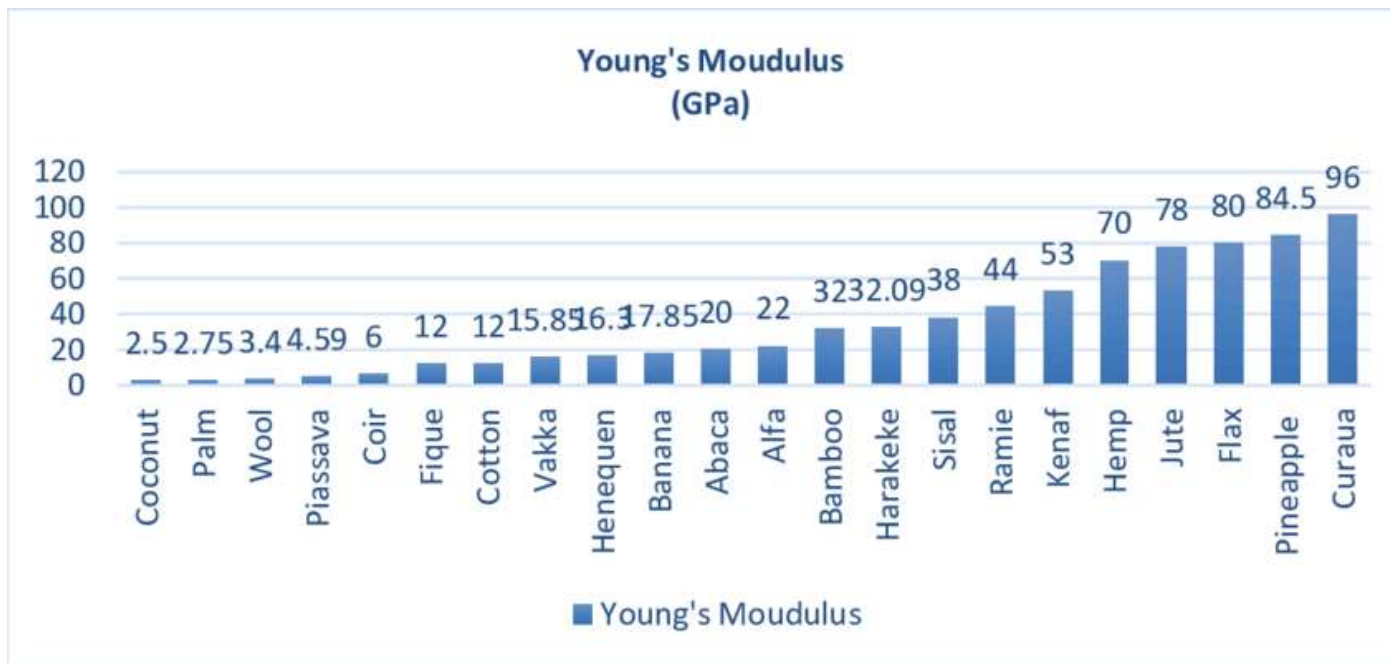


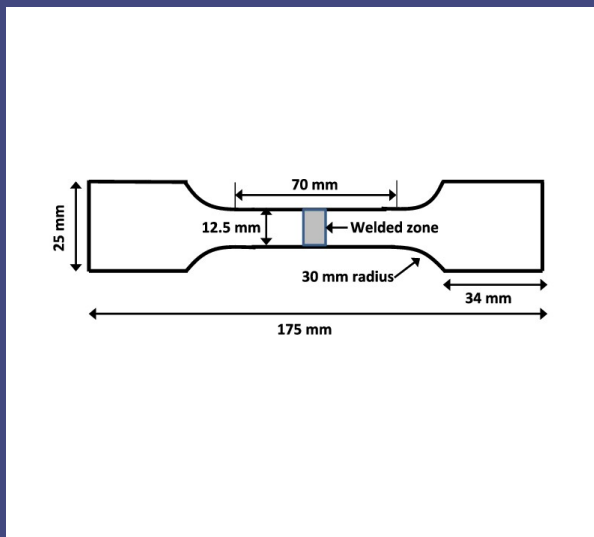
Μέτρο Ελαστικότητας

Material	Young Modulus (GPa)	Poisson Ratio
Cortical bone	13.7 ⁵¹	0.30 ⁵¹
Cancellous bone	1.37 ⁵¹	0.30 ⁵¹
Titanium implant	110 ⁵¹	0.35 ⁵¹
Titanium base abutment	110 ⁵¹	0.35 ⁵¹
Zirconia customized abutment	210 ⁵²	0.30 ⁵²
PEEK customized abutment	3.5*	0.36*
Polymer infiltrated hybrid ceramic	30*	0.23 ⁵³
Translucent zirconia	210*	0.26 ⁵⁴
Lithium disilicate glass ceramic	95*	0.20 ⁵⁴
Dual polymerized resin cement	18.6 ⁵⁵	0.28 ⁵⁵

PEEK, polyetheretherketone. *Values provided by manufacturer.

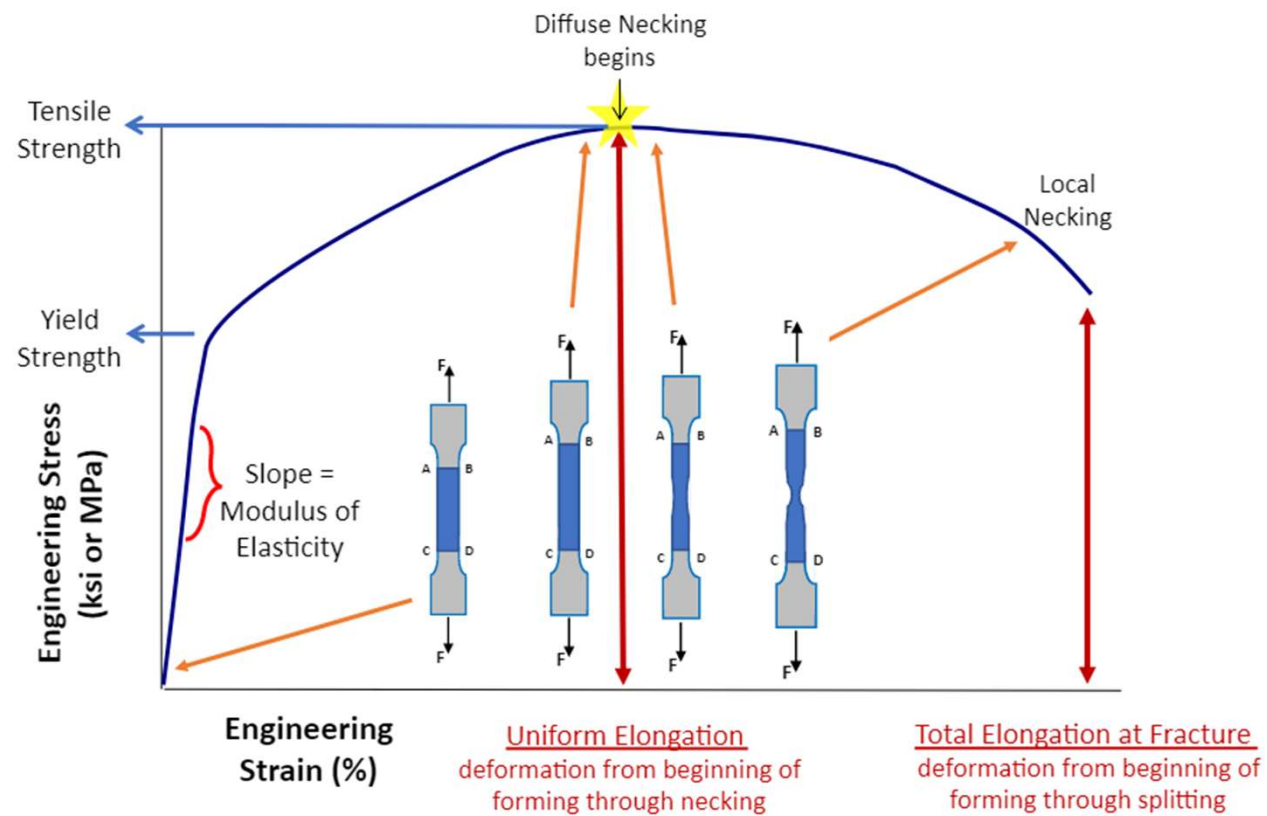
Μέτρο Ελαστικότητας





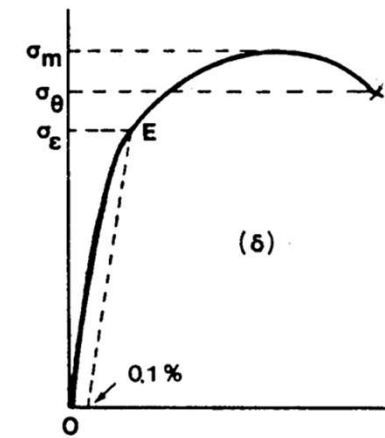
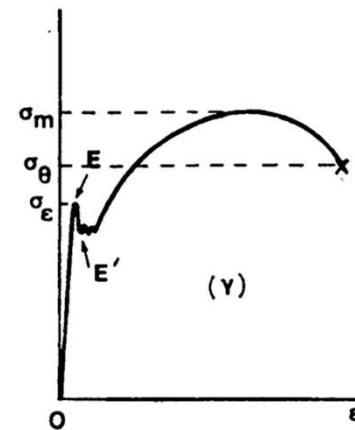
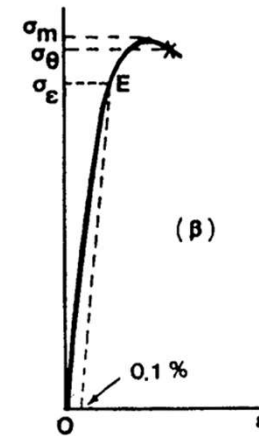
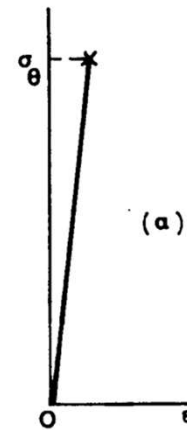
Εφελκισμός

Εφελκισμός

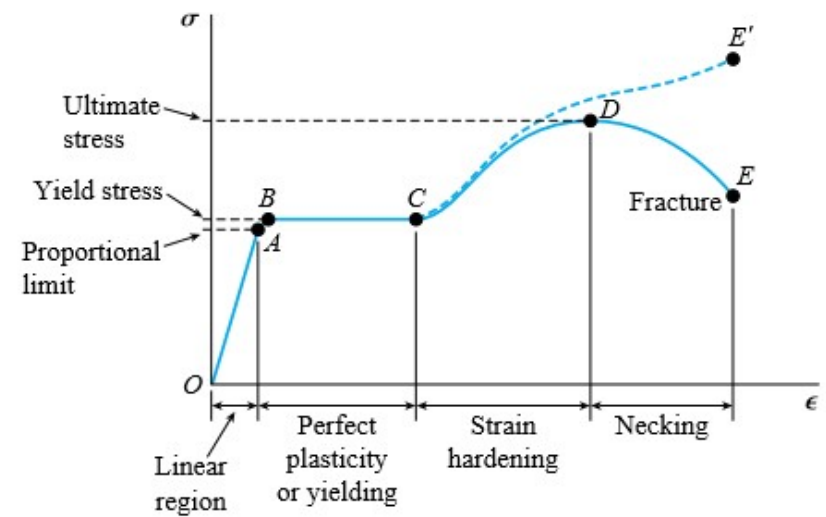
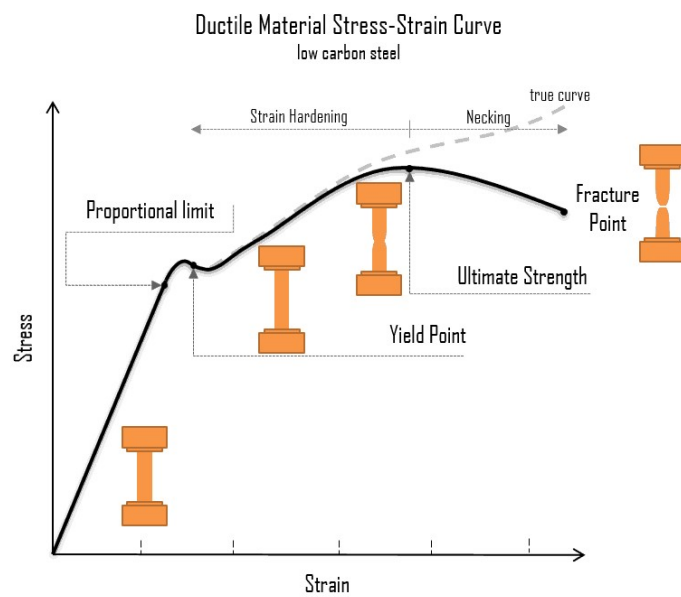


Καμπύλες Τάσης Παραμόρφωσης

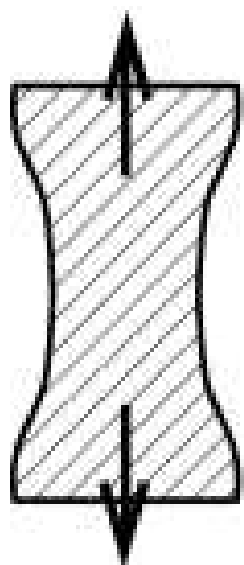
- σ_m : μέγιστη τάση ή όριο θραύσης
- σ_θ : σημείο θραύσης
- σ_ε : όριο ελαστικότητας ή όριο διαρροής



Καμπύλες Τάσης Παραμόρφωσης



Μηχανισμός Θραύσης



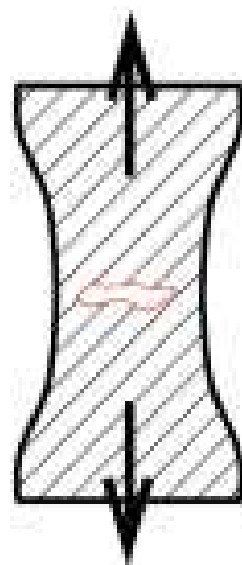
(a)

Necking,



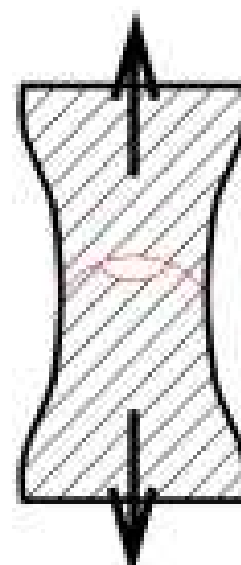
(b)

Cavity formation,



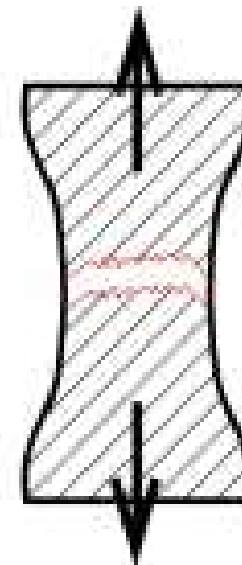
(c)

Form a crack,



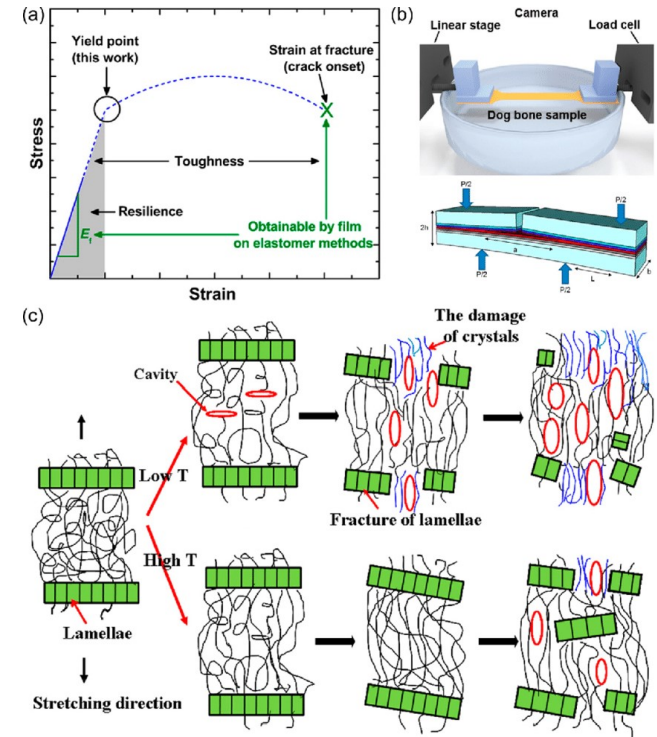
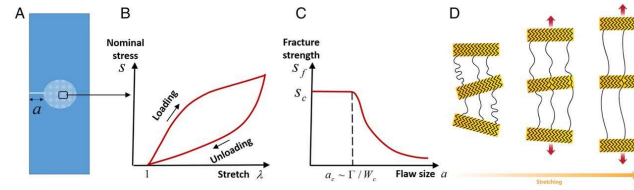
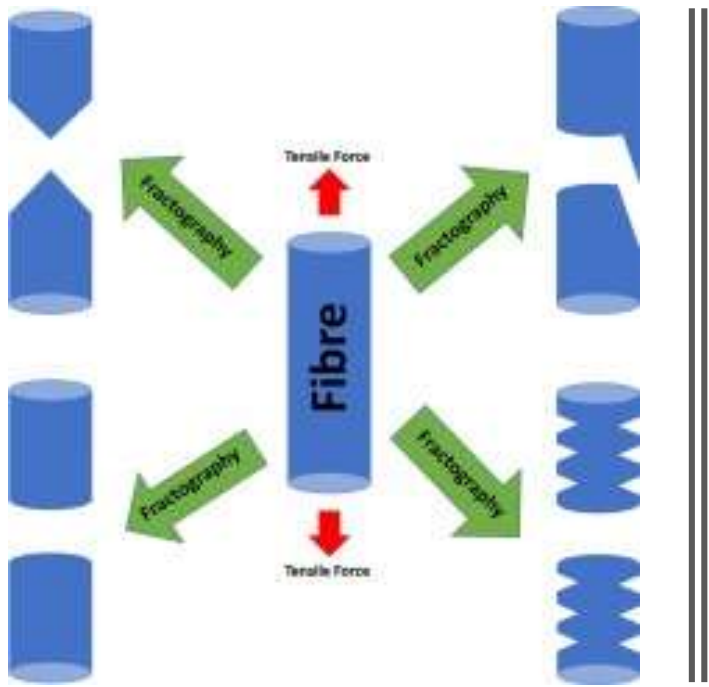
(d)

Crack propagation,



(e)

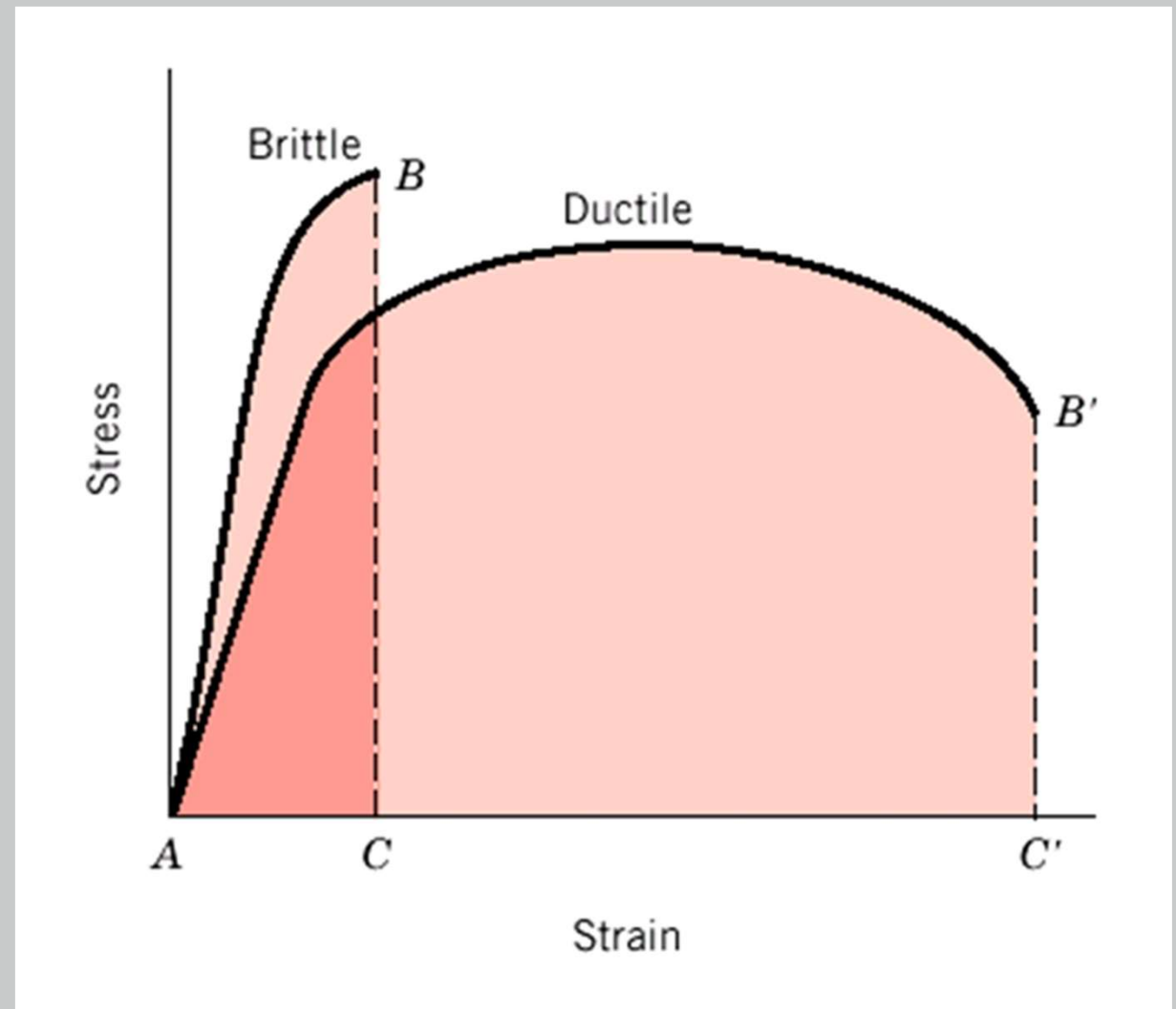
Fracture



Μηχανισμός Θραύσης

Συνεκτικότητα- Ενέργεια παραμόρφωσης

- Η ενέργεια που απαιτείται για την θραύση ενός υλικού
- Το εμβαδόν της επιφάνειας κάτω από την καμπύλη τάσης – παραμόρφωσης.
- Το υλικό B παρουσιάζει μεγαλύτερη συνεκτικότητα



Συνεκτικότητα- Ενέργεια παραμόρφωσης

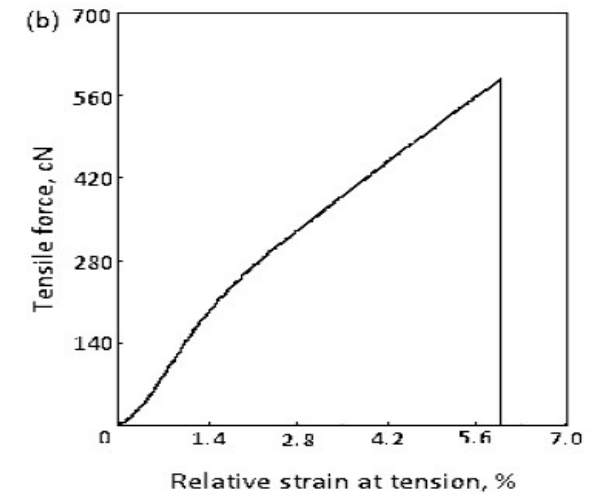
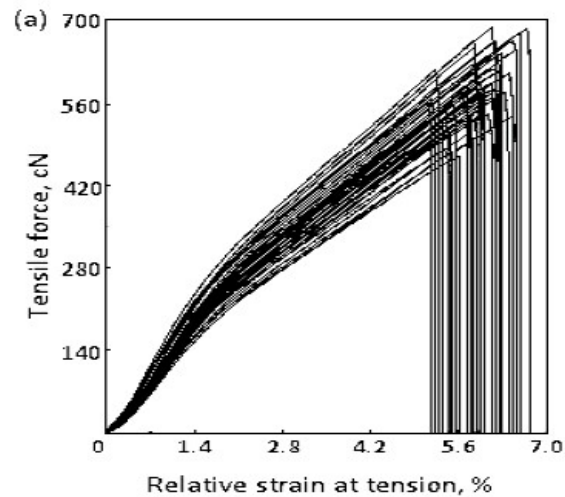
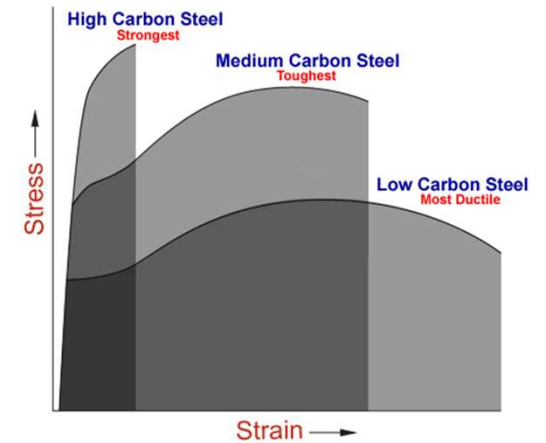
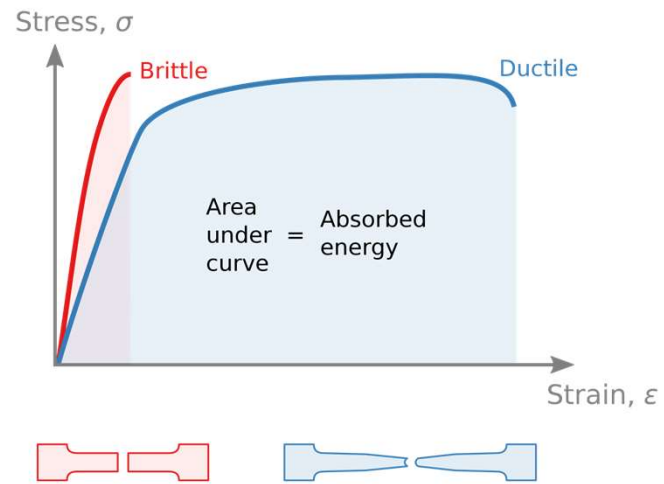


Figure 2: Experimental diagrams (a), averaged diagram (b) at tension of cotton yarn of linear density $T = 50,0$ tex.

Εφαρμογή στις Ύνες

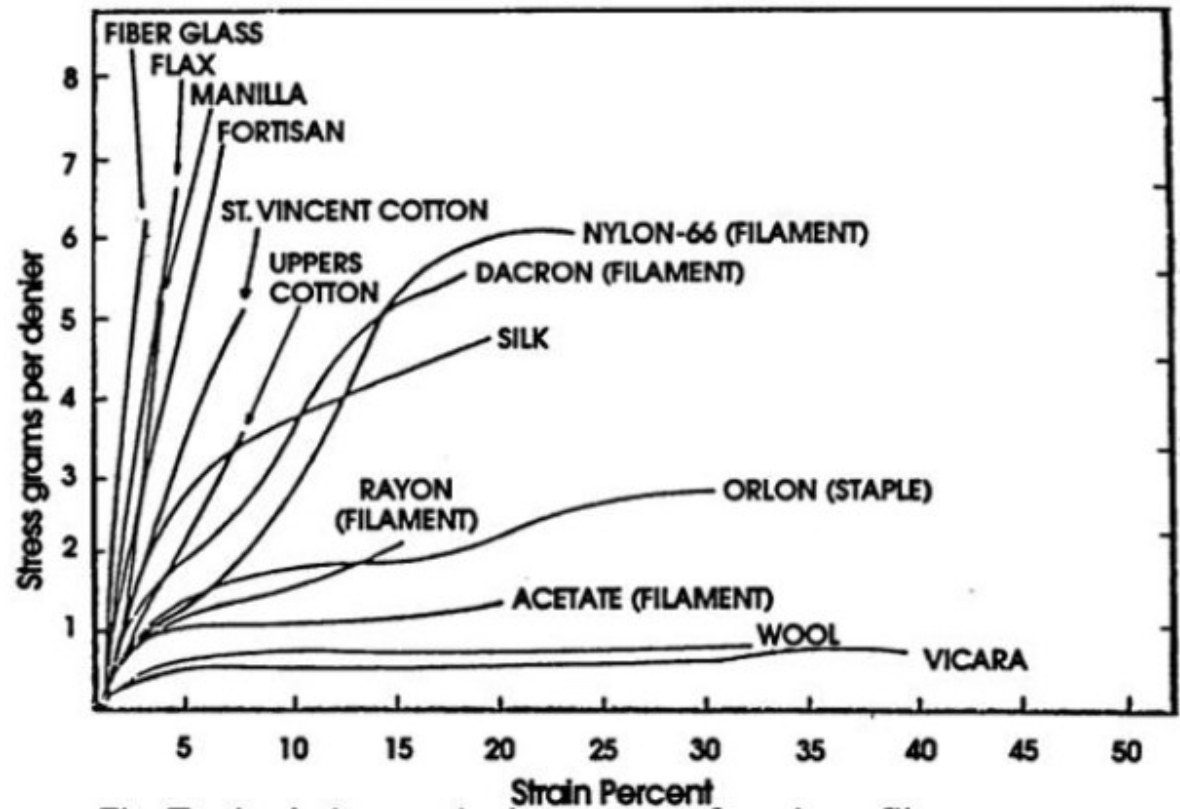
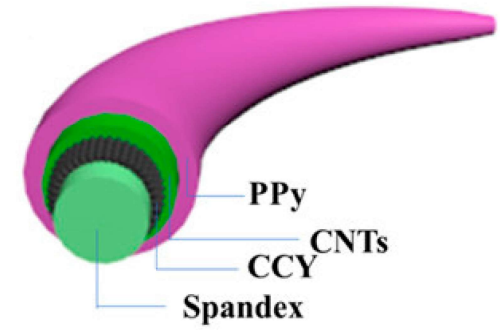


Fig: Typical stress-strain curves of various fibers

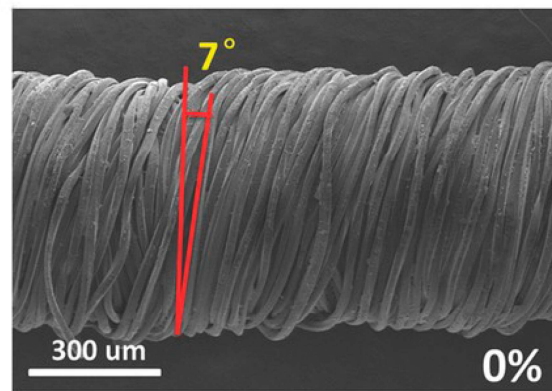
Εφαρμογή στις Ίνες



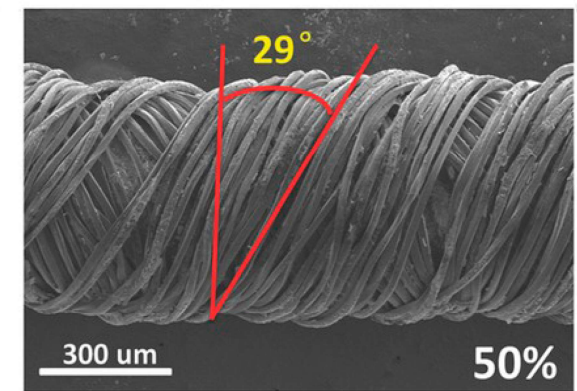
(a)



(b)

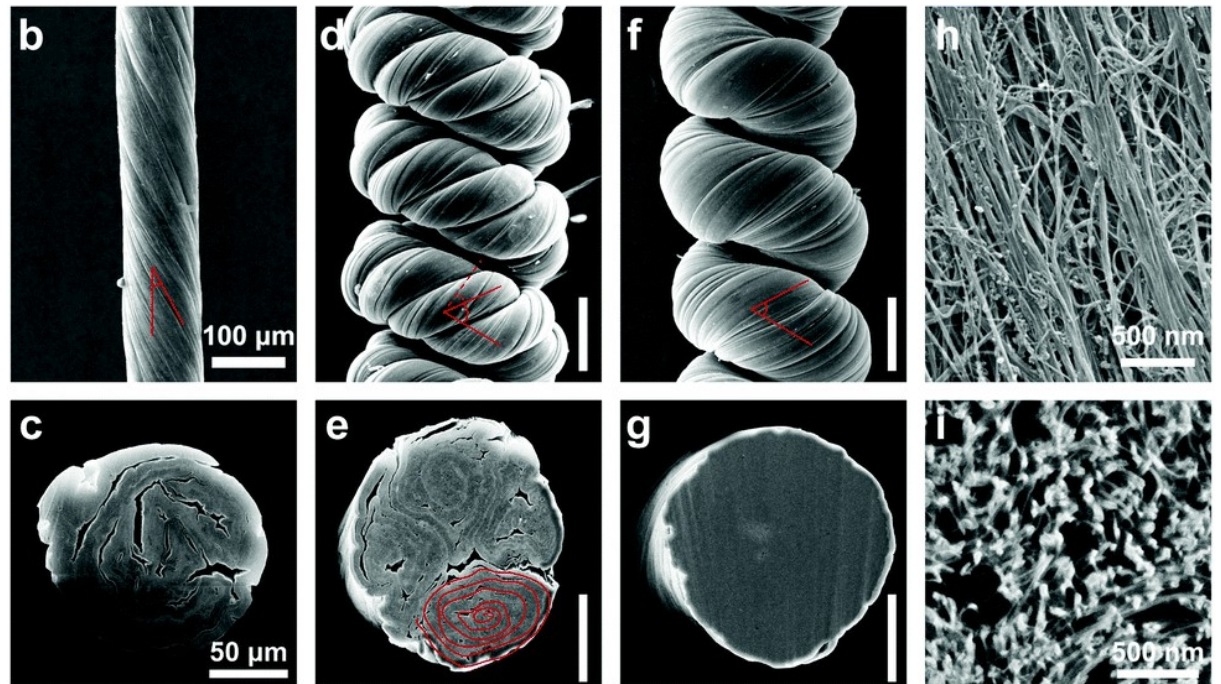
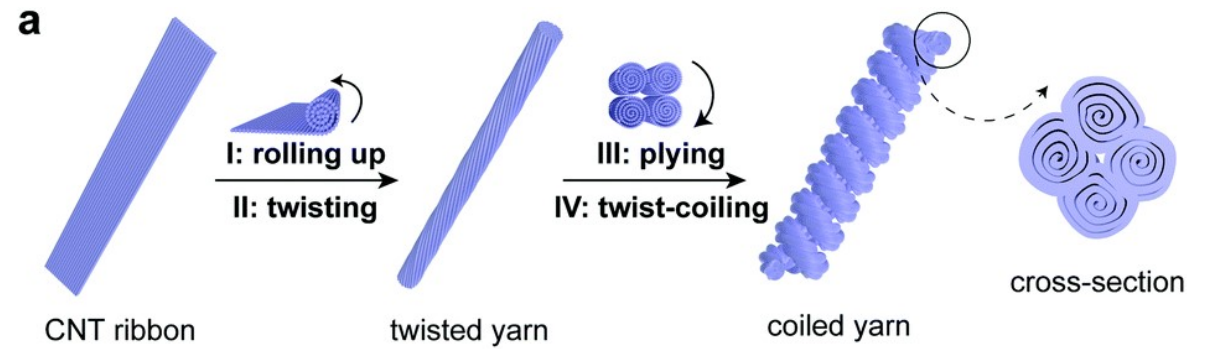


(c)



(d)

Εφαρμογή στις Ίνες



Εφαρμογή στις Ίνες

Fabric image before
tensile test



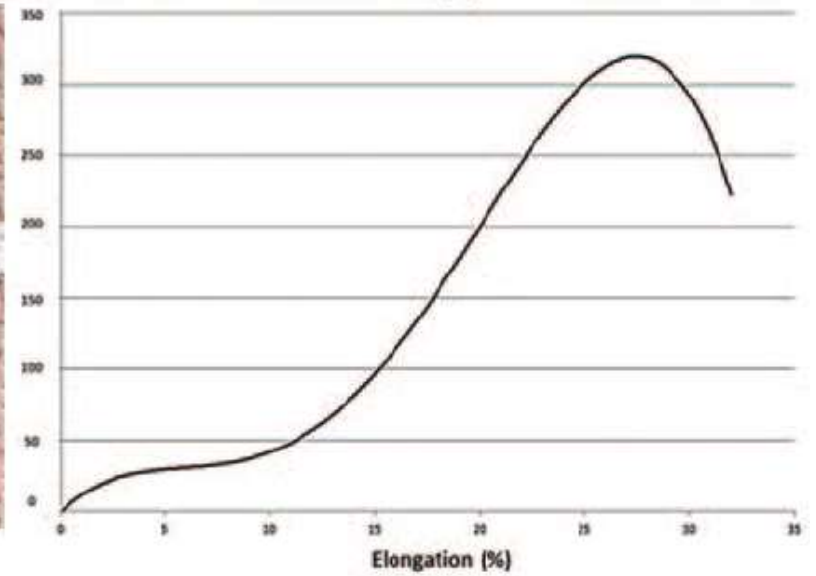
20 mm

Fabric image after
tensile test

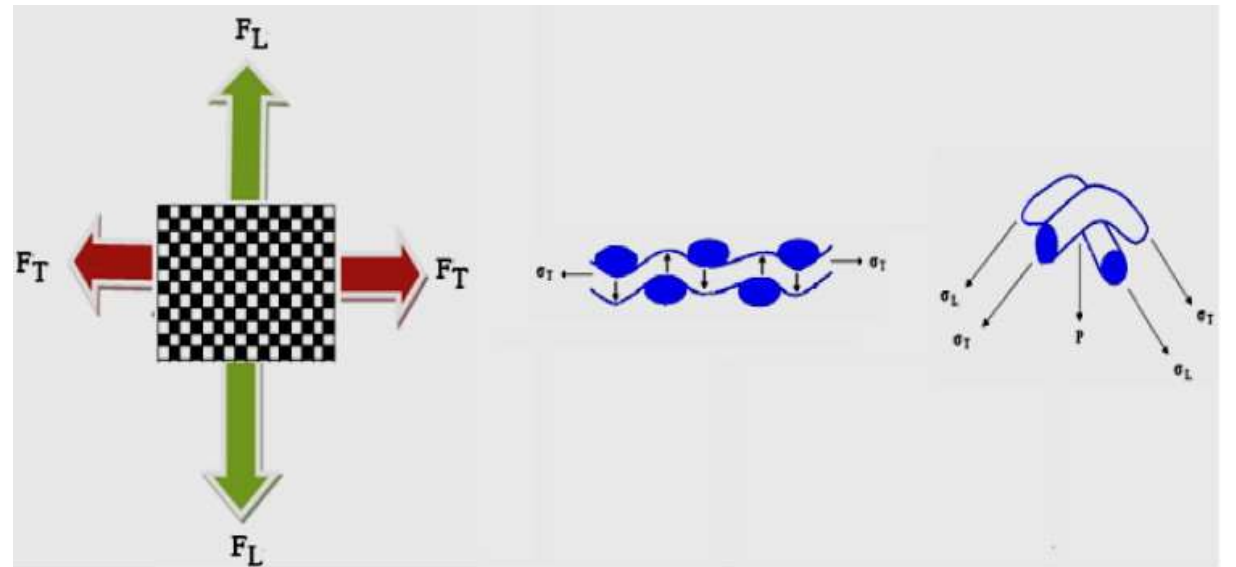


Stress-Strain Curve
(Force vs. Elongation)

Force (N)



Εφαρμογή στις Ίνες

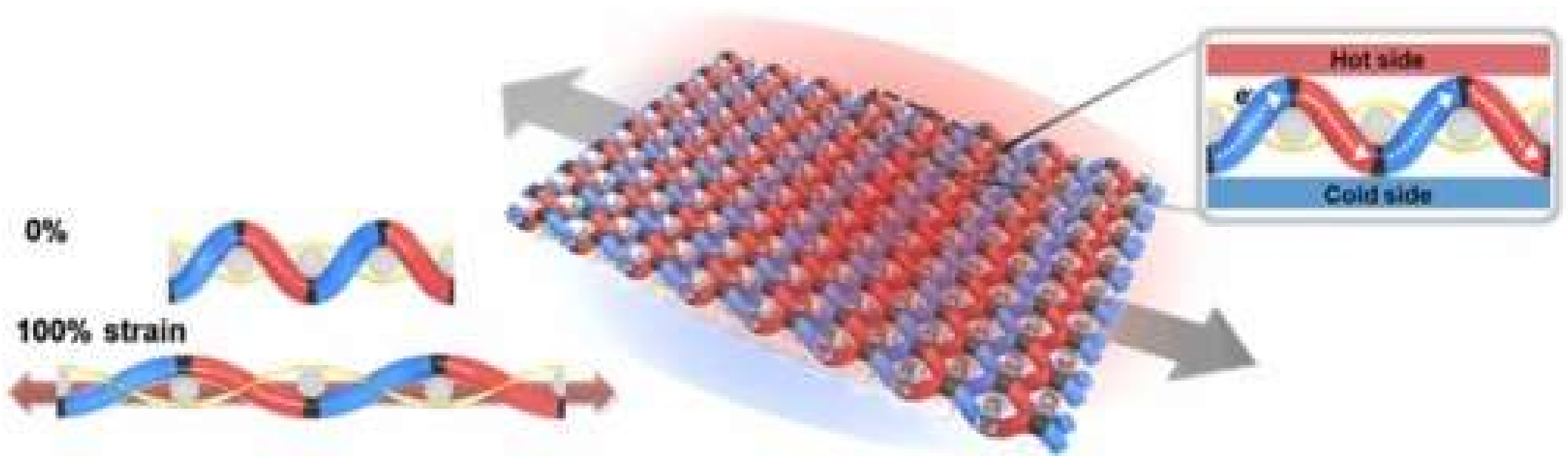


(a) Biaxial Loading
on the Fabric

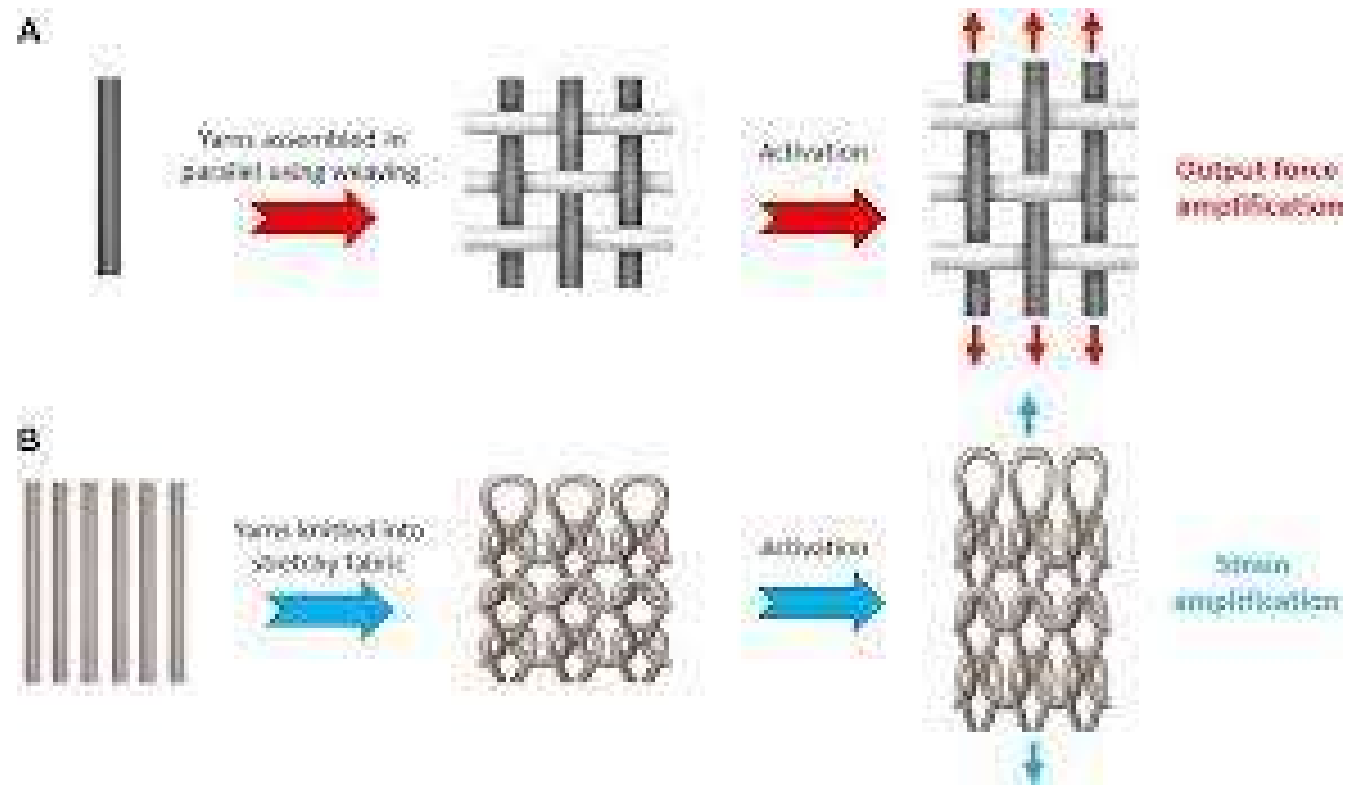
(b) Cross-section along
a Weft Yarn

(c) Forces at an Interlacing Point
after Bing Pan [10]

Εφαρμογή στις Ύνες

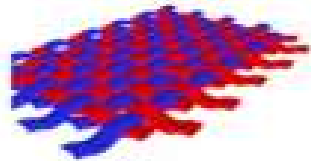


Εφαρμογή στις Ύνες

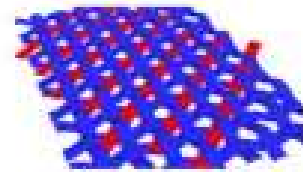


Εφαρμογή στις Ίνες

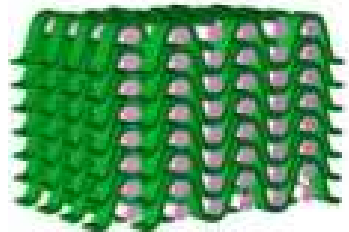
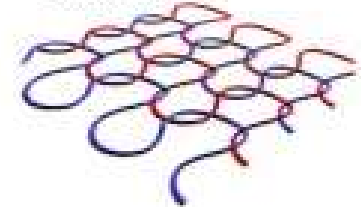
woven



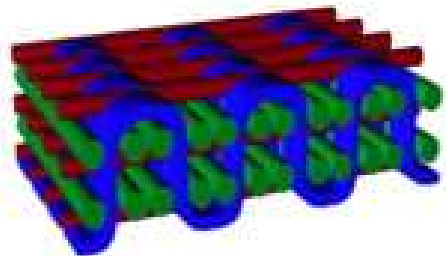
Textiles
braided



Knitted



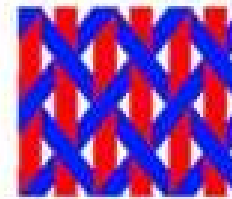
(a)



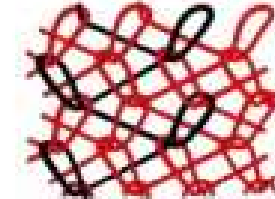
(b)



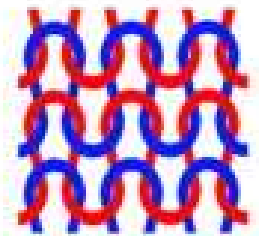
(c)



(d)



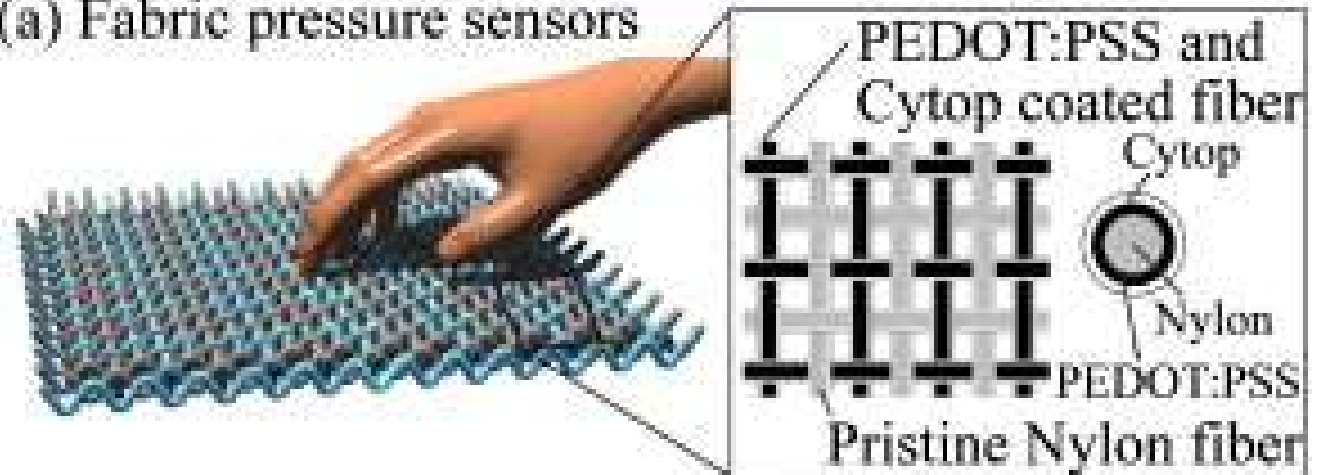
(e)



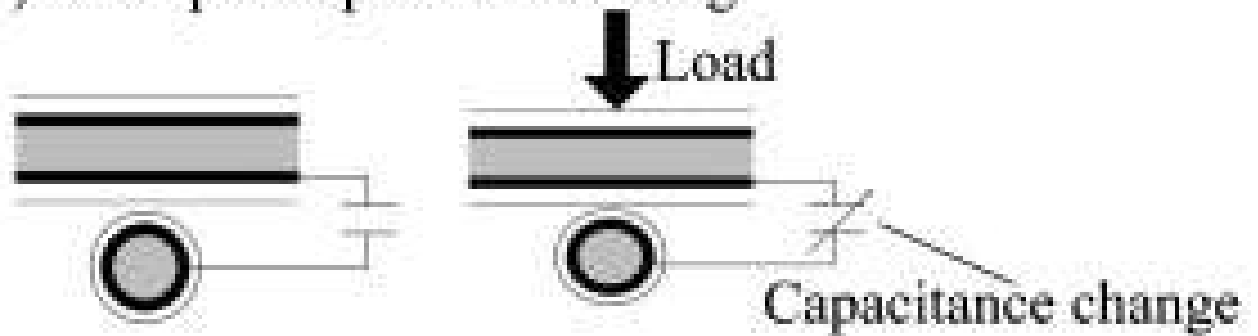
(f)

Εφαρμογή
στις Ύνες

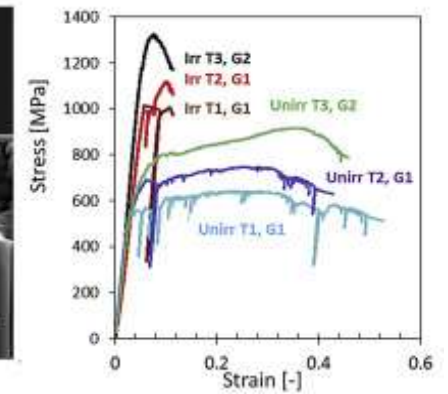
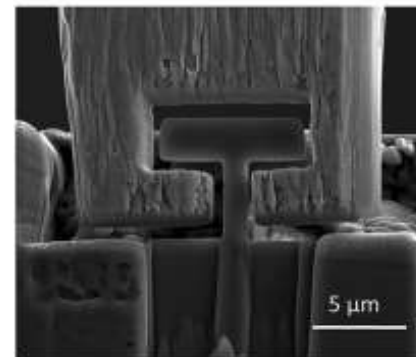
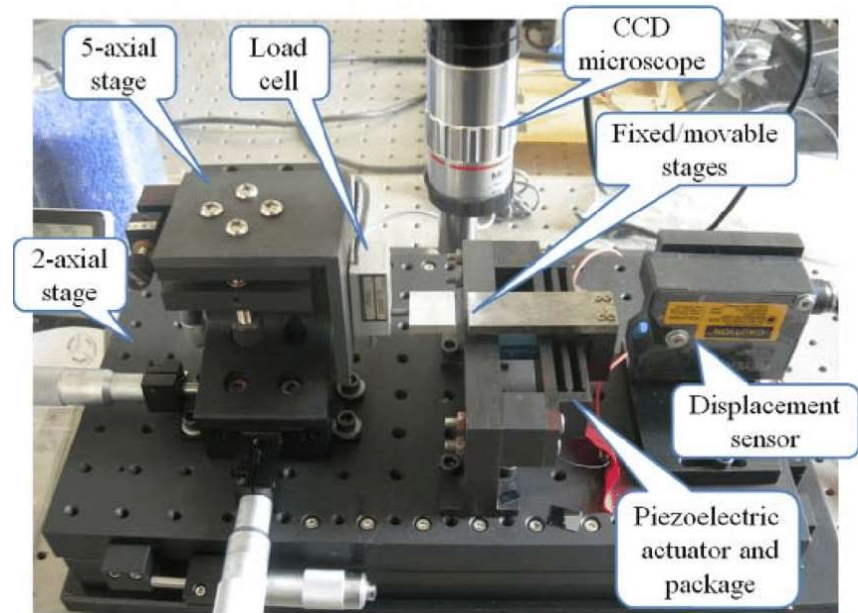
(a) Fabric pressure sensors



(b) Principle of pressure sensing



Εφαρμογή στις Ύνες



Εφαρμογή στις Ύνες

