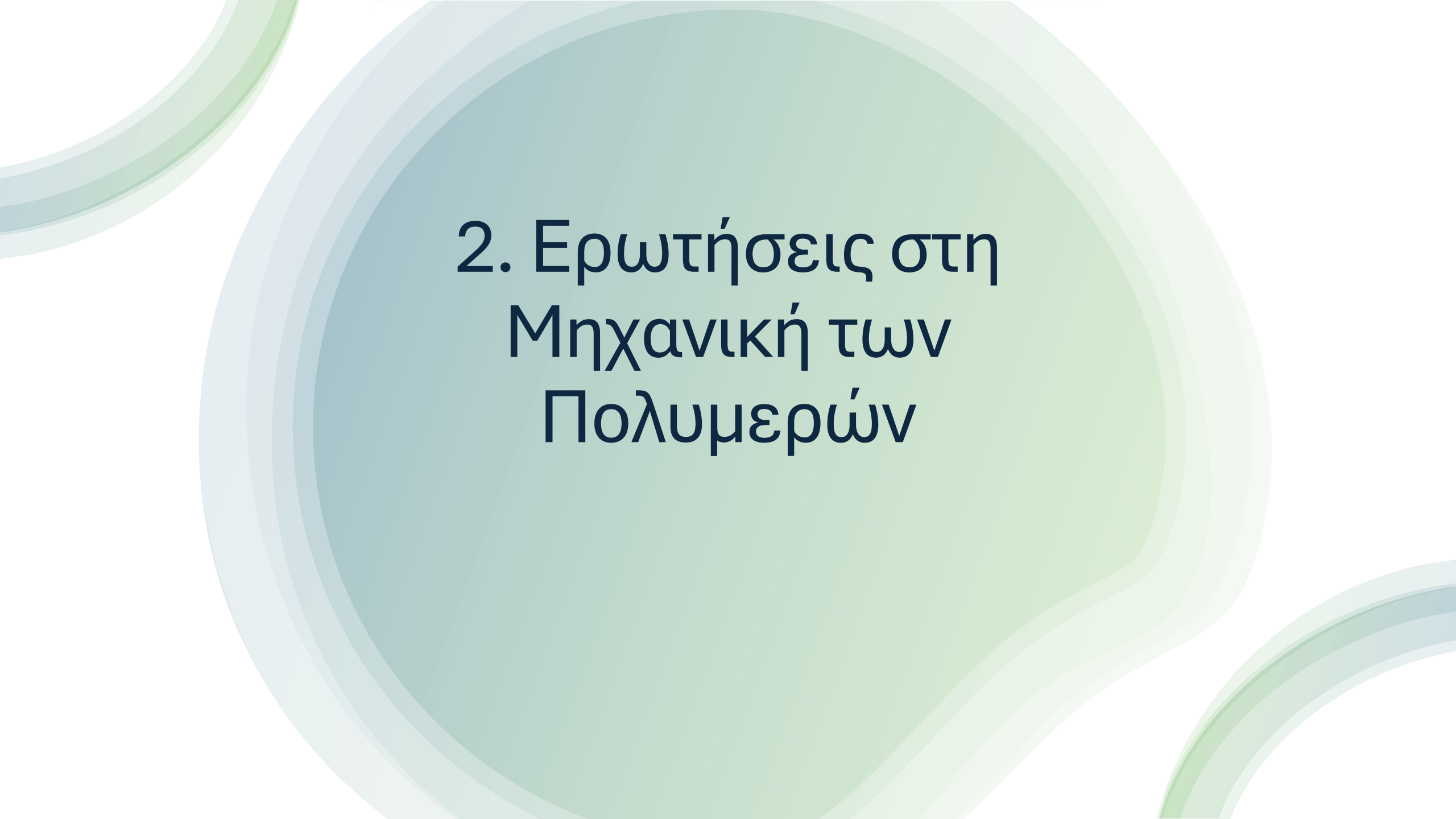




2. Ερωτήσεις στη Μηχανική των Πολυμερών

Ερωτήσεις 73-78

Ερώτηση 73. Ποιες δυνάμεις ονομάζουμε α) Δυνάμεις επαφής, β) Δυνάμεις από απόσταση, γ) εσωτερικές, δ) εξωτερικές.

Ερώτηση 74. Τι ονομάζουμε α) δυνάμεις πεδίου, β) επιφανειακές δυνάμεις, και γ) φανταστικές δυνάμεις.

Ερώτηση 75. Τι ονομάζουμε α) Ομογενές, β) Ανομοιογενές, γ) Ισότροπο και δ) Ανισότροπο υλικό.

Ερώτηση 76. Τι ονομάζουμε α) Εφελκυσμό, β) Θλίψη, γ) Διάτμηση, δ) Στρέψη και ε) Κάμψη.

Ερώτηση 77. Ποιες δυνάμεις ή ροπές εφαρμόζονται σε κάθε μία από τις δοκιμές της ερώτησης 76 και ποιες τάσεις αναπτύσσονται? Να σχεδιαστούν συμβολικά στον στοιχειώδη κύβο.

Ερώτηση 78. Πώς ορίζεται η μέση ορθή τάση?

Ερωτήσεις 79-83

Ερώτηση 79. Τι ονομάζουμε ομοιόμορφη και τι ανομοιόμορφη κατανομή των τάσεων σε μία διατομή ενός σώματος?

Ερώτηση 80. Σε ένα πείραμα εφελκυσμού, σε ποιες διατομές η κατανομή των τάσεων είναι ομοιόμορφη και σε ποιες ανομοιόμορφη? Αναφέρετε τους λόγους.

Ερώτηση 81. Τι ονομάζουμε μέση ονομαστική τάση? Ποιες προϋποθέσεις απαιτούνται για να ισχύει ο τύπος της μέσης ονομαστικής τάσης? Αναφέρετε τους λόγους.

Ερώτηση 82. Σε ένα πείραμα εφελκυσμού, σε ποια θέση τοποθετούμε το strain gauge και γιατί?

Ερώτηση 83. Τι ονομάζουμε μέση πραγματική τάση? Σε τι διαφέρει από την ονομαστική? Γιατί διεθνώς χρησιμοποιείται η μέση ονομαστική τάση αντί της μέσης πραγματικής?

Ερωτήσεις 84-88

Ερώτηση 84. Τι ονομάζουμε διατμητική δύναμη και τι διατμητική τάση? Ποιο είναι το αποτέλεσμα της επίδρασης της διατμητικής δύναμης σε μία έδρα ενός στοιχειώδους κύβου? Να σχεδιαστούν και να ονομαστούν οι διατμητικές τάσεις που δρουν στις έδρες ενός στοιχειώδους κύβου.

Ερώτηση 85. Τι ονομάζουμε διατμητική παραμόρφωση? Να δείξετε σε έναν στοιχειώδη κύβο, που υπόκειται σε διάτμηση, την διατμητική παραμόρφωση

Ερώτηση 86. Ποιες είναι οι βασικές διαφορές μεταξύ της αξονικής και της διατμητικής δύναμης?

Ερώτηση 87. Είναι σωστή η φράση ότι «η τάση σε ένα σημείο έχει συγκεκριμένη τιμή»? Ναι ή όχι και γιατί?

Ερώτηση 88. Για δεδομένη εξωτερική φόρτιση, από τι εξαρτάται η τιμή της τάσης σε ένα σημείο μίας διατομής ενός σώματος που φορτίζεται με την δεδομένη φόρτιση?

Ερωτήσεις 89-92

Ερώτηση 89. Η τάση σαν μέγεθος είναι μονόμετρο? Διανυσματικό? ή τανυστής δευτέρας τάξεως? Πόσες ανεξάρτητες συνιστώσες έχει η τάση? Να σχεδιαστούν και να ονομαστούν οι τάσεις που αναπτύσσονται στον στοιχειώδη κύβο.

Ερώτηση 90. Ένα υλικό σώμα δέχεται την επίδραση εξωτερικών φορτίων τα οποία στη συνέχεια αναπτύσσουν τάσεις μέσα στο σώμα. Από ποια σχέση δίνεται η ορθή και η διατμητική τάση που αναπτύσσονται σε ένα σημείο P που βρίσκεται σε μία διατομή S του σώματος?

Ερώτηση 91. Μία οριζόντια δοκός δέχεται εφελκυστικό φορτίο P . Να βρεθούν οι σχέσεις που δίνουν την μέση ορθή και την μέση διατμητική τάση σε μία επίπεδη τομή του υλικού που σχηματίζει γωνία θ με το κατακόρυφο επίπεδο. Στη συνέχεια, να σχεδιαστεί η μεταβολή αυτών των τάσεων με την γωνία θ .

Ερώτηση 92. Μία οριζόντια δοκός δέχεται εφελκυστικό φορτίο P . Ποιο επίπεδο είναι ελεύθερο τάσεων? Σε ποια επίπεδα η ορθή τάση είναι ίση με την διατμητική? Σε ποια επίπεδα η μέση ορθή τάση γίνεται μέγιστη? Σε ποια επίπεδα η διατμητική τάση μηδενίζεται?

Ερωτήσεις 93-96

Ερώτηση 93. Μία κυλινδρική δοκός μήκους L_0 και διαμέτρου D_0 υφίσταται εφελκυσμό. Πώς υπολογίζουμε σε κάθε χρονική στιγμή την διαμήκη ορθή (αξονική) και την εγκάρσια παραμόρφωση της δοκού? Ποιο αποτέλεσμα προκαλεί στη γεωμετρία του δοκιμίου η αξονική παραμόρφωση? Κάτω από ποιες προϋποθέσεις ισχύει η σχέση της μέσης ορθής παραμόρφωσης?

Ερώτηση 94. Να αποδειχτεί η σχέση που συνδέει την πραγματική παραμόρφωση με την μέση ορθή παραμόρφωση. Αν η μέση ορθή παραμόρφωση είναι 3%, να βρεθεί η τιμή της πραγματικής παραμόρφωσης και η διαφορά της από την μέση ορθή παραμόρφωση.

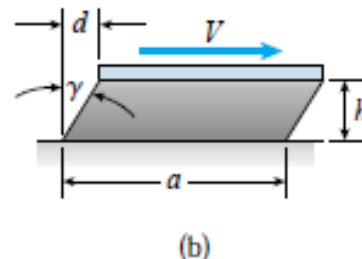
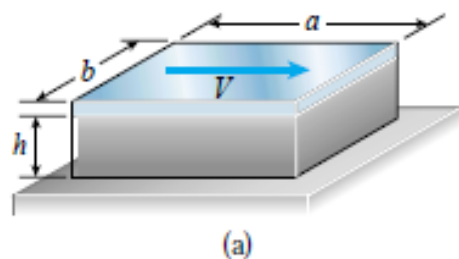
Ερώτηση 95. Σε έναν στοιχειώδη κύβο στις έδρες του οποίου δρουν διατμητικές τάσεις, τι περιγράφουν οι διατμητικές παραμορφώσεις που αναπτύσσονται και τι προκαλούν αυτές?

Ερώτηση 96. Θεωρούμε ένα στερεό σώμα σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου αρχικών διαστάσεων a , b , και c . Το σώμα αυτό καταπονείται στην πάνω και την κάτω έδρα, με μία ομοιόμορφη κατανομή διατμητικών τάσεων τ_1 . Αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις στις εγκάρσιες έδρες? Αν ναι, πώς συνδέονται αυτές με τις τάσεις τ_1 ? Να δικαιολογήσετε την απάντηση και να σχεδιαστεί το αντίστοιχο σχήμα.

Ερωτήσεις 97-98

Ερώτηση 97. Θεωρούμε ένα στερεό σώμα σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου αρχικών διαστάσεων a , b , και c . Το σώμα αυτό καταπονείται στην πάνω και την κάτω έδρα, με μία ομοιόμορφη κατανομή διατμητικών τάσεων τ_1 . Πώς παραμορφώνεται το στερεό αυτό λόγω των διατμητικών τάσεων και πώς ορίζεται γεωμετρικά η διατμητική παραμόρφωση που προκύπτει? Να γίνει σχήμα.

Ερώτηση 98. Στο παρακάτω Σχήμα να βρεθεί η σχέση που συνδέει την μετατόπιση d με τα δεδομένα V , h , a , b , και G όπου G είναι το μέτρο διάτμησης.

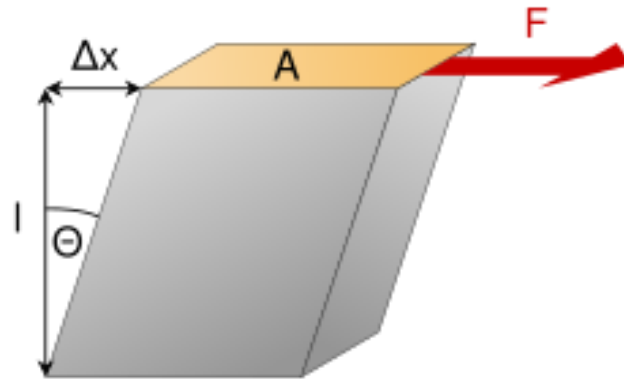


Ερωτήσεις 99-101

Ερώτηση 99. Μία κυλινδρική δοκός μήκους L_0 και διαμέτρου D_0 υφίσταται εφελκυσμό. Πώς υπολογίζουμε σε κάθε χρονική στιγμή του πειράματος τον λόγο του Poisson?

Ερώτηση 100. Κάτω από ποιες συνθήκες παραμόρφωσης ένα υλικό παρουσιάζει α) λόγο του Poisson $\nu=-1$, και β) $\nu=0.5$?

Ερώτηση 101. Πώς ορίζεται το μέτρο διάτμησης? σε ποιες μονάδες το μετράμε?, Τι εκφράζει?
Με βάση τα δεδομένα του παρακάτω σχήματος, να βρεθεί η σχέση που συνδέει το μέτρο διάτμησης G με τα F , l , A και Δx .



Ερωτήσεις 102-105

Ερώτηση 102. Να διατυπωθεί ο Νόμος του Hooke και να αποδειχτεί η σχέση που συνδέει την μετατόπιση ΔL με το μέτρο ελαστικότητας E , την διατομή A , την εφαρμοζόμενη δύναμη F και το αρχικό μήκος L ενός ελατηρίου.

Ερώτηση 103. Αν δύο υλικά έχουν το ίδιο μέτρο ελαστικότητας, αυτό σημαίνει ότι θα έχουν και την ίδια αντοχή ή την ίδια παραμόρφωση σε θραύση ή τίποτα από αυτά?

Ερώτηση 104. Μία ράβδος από ομογενές και ισότροπο υλικό και λόγο του Poisson ν , εφελκύεται κατά τον διαμήκη άξονα x , παρουσιάζει διαμήκη παραμόρφωση ίση με ϵ_x . Να βρεθούν οι εγκάρσιες παραμορφώσεις κατά τους άξονες y και z που είναι κάθετοι μεταξύ τους και κάθετοι προς τον x .

Ερώτηση 105. Στην τρισδιάστατη εντατική κατάσταση, να διατυπωθούν οι σχέσεις που συνδέουν τις ορθές παραμορφώσεις ϵ_x , ϵ_y και ϵ_z με τις ορθές τάσεις. Επίσης να διατυπωθούν οι σχέσεις που μας δίνουν τις διατμητικές παραμορφώσεις συναρτήσει των διατμητικών τάσεων. Τέλος, να γραφούν οι έξι παραπάνω σχέσεις ως μία σχέση που να συνδέει τον πίνακα των παραμορφώσεων με τον πίνακα των τάσεων.

Ερωτήσεις 106-109

Ερώτηση 106. Στην τρισδιάστατη εντατική κατάσταση, αν είναι γνωστές οι έξι σχέσεις που συνδέουν τις παραμορφώσεις με τις τάσεις, να βρεθούν οι αντίστοιχες 6 σχέσεις που συνδέουν τις τάσεις με τις παραμορφώσεις και να γραφούν ως μία σχέση που συνδέει τον πίνακα των τάσεων με τον πίνακα των παραμορφώσεων.

Ερώτηση 107. Στον Γενικευμένο Νόμο του Hooke πώς ονομάζεται ο πίνακας που συνδέει τον πίνακα των παραμορφώσεων με τον πίνακα των τάσεων και ποια είναι η φυσική σημασία των στοιχείων του πίνακα αυτού? Ομοίως, και για τον πίνακα που συνδέει τον πίνακα των τάσεων με τον πίνακα των παραμορφώσεων.

Ερώτηση 108. Τι ονομάζουμε ανηγμένη διόγκωση και πώς συνδέεται αυτή με τις ορθές παραμορφώσεις? Αν $\epsilon_{xx} = \epsilon$, πώς συνδέεται η ανηγμένη διόγκωση με τον λόγο του Poisson και την ορθή παραμόρφωση ϵ_{xx} ?

Ερώτηση 109. Τι ονομάζουμε ασυμπίεστο υλικό? Πόσος είναι ο λόγος του Poisson ν , σε ένα ασυμπίεστο υλικό και γιατί?

Ερωτήσεις 110-112

Ερώτηση 110. Αν ένα υλικό επιμηκύνεται κατά 1% και έχει λόγο Poisson $\nu = 0.3$, πόσο επί τοις 100 μεταβλήθηκε ο όγκος του?

Ερώτηση 111. Στην τρισδιάστατη εντατική κατάσταση, να διατυπωθεί και να αποδειχτεί η σχέση που συνδέει την ανηγμένη διόγκωση ενός γραμμικά ελαστικού ομογενούς και ισότροπου υλικού, συναρτήσει του μέτρου ελαστικότητας E , του λόγου του Poisson, ν , και των ορθών τάσεων.

Ερώτηση 112. Ο πίνακας των τάσεων $[\sigma]$ γράφεται ως:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{xx} & \sigma_{xy} & \sigma_{xz} \\ \sigma_{yx} & \sigma_{yy} & \sigma_{yz} \\ \sigma_{zx} & \sigma_{zy} & \sigma_{zz} \end{bmatrix}$$

Τι ονομάζουμε ίχνος του πίνακα των τάσεων και πόση είναι η μέση υδροστατική πίεση σ_m ?

Ερωτήσεις 113-117

Ερώτηση 113. Πώς ορίζεται το μέτρο διόγκωσης, K , ενός υλικού? Σε ποιες μονάδες το μετράμε? Ποια η φυσική του σημασία?

Ερώτηση 114. Αν υποθέσουμε ότι το υλικό είναι ομογενές, ισότροπο και γραμμικά ελαστικό, τότε πώς συνδέεται το μέτρο διόγκωσης K με: α) το μέτρο ελαστικότητας του Young (E), β) το μέτρο διάτμησης (G), και γ) τον συντελεστή Poisson (ν)? Να αποδειχτούν οι ζητούμενες τρεις σχέσεις.

Ερώτηση 115. Ένας ομογενής και ισότροπος χάλυβας που συμπεριφέρεται γραμμικά ελαστικά, έχει $E=210\text{GPa}$, και $\nu=0.3$. Να βρεθούν τα μέτρα G και K .

Ερώτηση 116. Από πόσες και ποιες παραμέτρους εξαρτάται τελικά η ανηγμένη διόγκωση? Επηρεάζεται από τις διατμητικές τάσεις? Πόση είναι η ανηγμένη διόγκωση στα ασυμπίεστα υλικά?

Ερώτηση 117. Σε ένα ομογενές και ισότροπο υλικό που συμπεριφέρεται γραμμικά ελαστικά αναπτύσσονται οι ορθές τάσεις $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$, $\sigma_y = 50 \text{ MPa}$, $\sigma_z = 75 \text{ MPa}$. Να βρεθεί η ποσοστιαία αύξηση του όγκου του αν δίνεται ότι $E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0.3$.

Ερωτήσεις 118-121

Ερώτηση 118. Τι ονομάζουμε α) Ελαστική συμπεριφορά, β) γραμμικά ελαστική συμπεριφορά, γ) μη-γραμμικά ελαστική συμπεριφορά? Να γίνουν τα διαγράμματα για την β και γ ερώτηση.

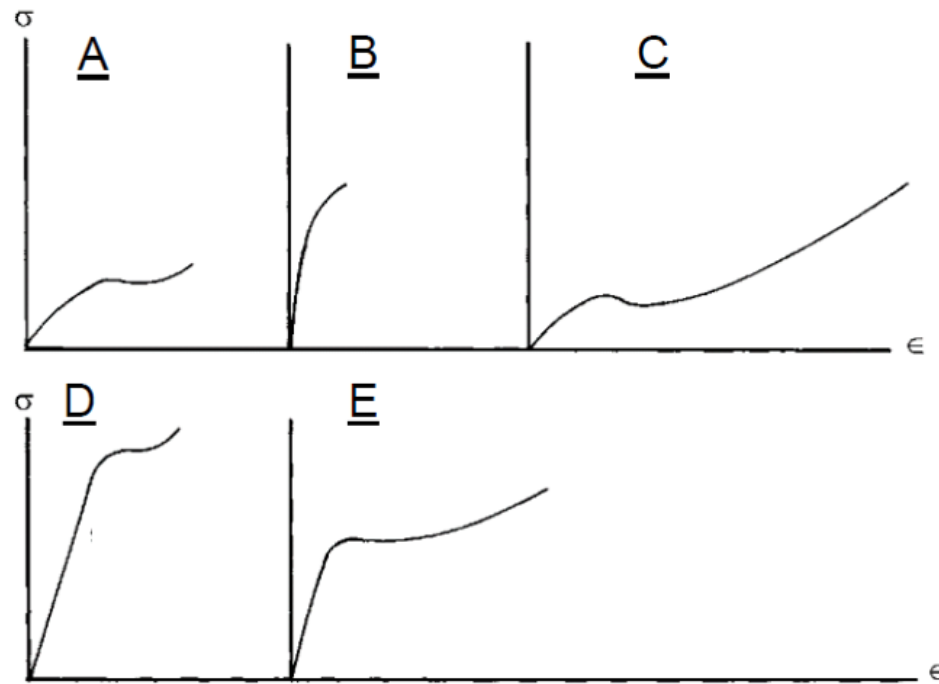
Ερώτηση 119. Να σχεδιάσετε την καμπύλη σ-ε για ένα ελαστομερές και ένα θερμοσκληρυνόμενο πολυμερές. Τι παρατηρείτε?

Ερώτηση 120. Να σχεδιάσετε την πλήρη καμπύλη σ-ε ενός μεταλλικού υλικού και πάνω σε αυτήν να σημειώσετε τα ακόλουθα έξι χαρακτηριστικά σημεία: Όριο Αναλογίας, Άνω Όριο Διαρροής, Αντοχή σε Εφελκυσμό, Όριο Ελαστικότητας, Κάτω Όριο Διαρροής, και Τάση Θραύσεως.

Ερώτηση 121. Τι σχέση έχουν μεταξύ τους η τάση θραύσεως με την αντοχή σε εφελκυσμό? Είναι πάντα ίσες μεταξύ τους? Μπορεί η τάση θραύσης να είναι ίση με την αντοχή του υλικού? Μεταξύ της ονομαστικής τάσης θραύσης και της πραγματικής τάσης θραύσης ποια είναι μεγαλύτερη?

Ερώτηση 122

Ερώτηση 122. Στα παρακάτω 5 διαγράμματα σ - ϵ , 5 διαφορετικών υλικών, ποιο υλικό χαρακτηρίζεται ως: hard and strong, hard and brittle, soft and weak, hard and tough, soft and tough?

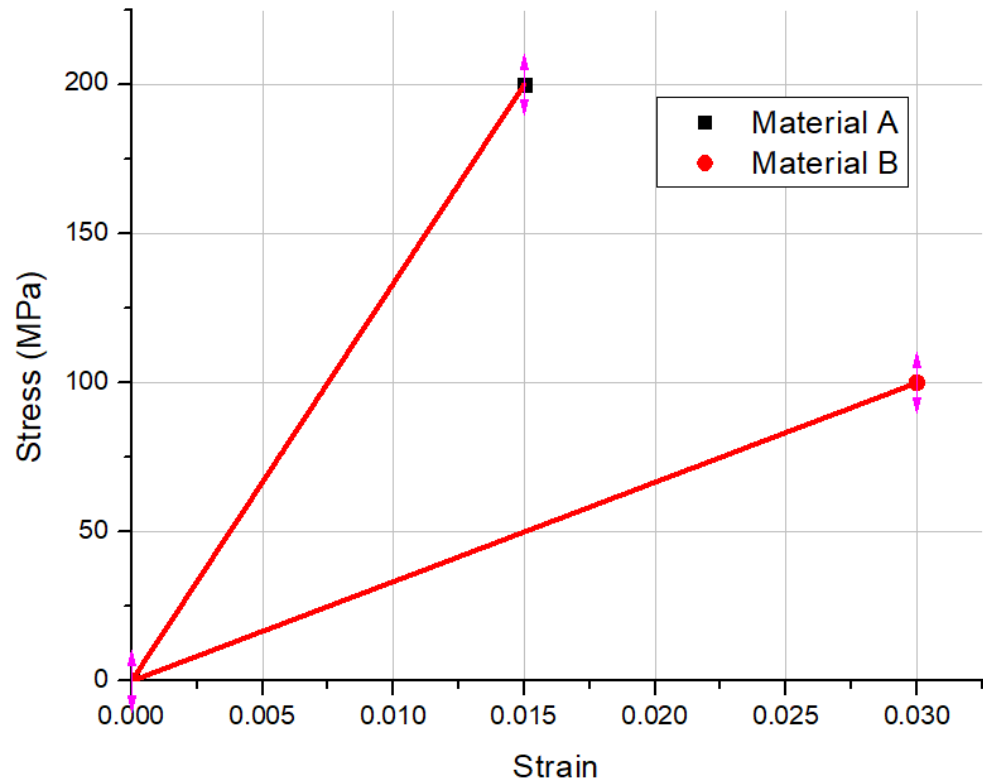


Ερώτηση 123

Στο διπλανό Σχήμα φαίνονται οι καμπύλες σ-ε δύο υλικών, Α και Β. Τα υλικά συμπεριφέρονται γραμμικά ελαστικά μέχρι την θραύση τους. Να υπολογιστούν τα ακόλουθα μεγέθη:

Μέτρο ελαστικότητας, αντοχή, τάση θραύσης, παραμόρφωση σε θραύση και δυσθραυστότητα (toughness).

Σχολιάστε τα αποτελέσματα. Ποιο υλικό είναι πιο ψαθυρό?



Ερωτήσεις 124-128

Ερώτηση 124. Στο ίδιο διάγραμμα σ-ε να σχεδιαστούν οι καμπύλες σ-ε του PS σε θλίψη και σε εφελκυσμό. Να επισημάνετε τις διαφορές των δύο αυτών καμπυλών σε σχέση με το μέτρο, την αντοχή και την ολκιμότητα.

Ερώτηση 125. Ποιο είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα των καμπυλών σ-ε των κρυσταλλικών πολυμερών?

Ερώτηση 126. Ποιο είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα των καμπυλών σ-ε των άμορφων πολυμερών σε θλίψη?

Ερώτηση 127. Να διατυπωθεί η αρχή του Saint-Venant σε ένα δοκίμιο πολυμερούς που εφελκύεται?

Ερώτηση 128. Για ποιους λόγους τοποθετούμε τα strain gages στο μέσον ενός δοκιμίου πολυμερούς που εφελκύεται? Ποια αρχή εφαρμόζουμε?

Ερωτήσεις 129-134

Ερώτηση 129. Πώς ορίζεται ο συντελεστής συγκέντρωσης τάσεων (Stress concentration factor) σε ένα δοκίμιο πολυμερούς που διαθέτει μία κεντρική κυκλική οπή και φορτίζεται σε εφελκυσμό?

Ερώτηση 130. Μια πολυμερική δοκός αρχικού μήκους L , αυξάνει την θερμοκρασία της κατά ΔT . α) Πόση είναι η γραμμική επιμήκυνσή της λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας? β) πώς ορίζεται ο γραμμικός συντελεστής θερμικής διαστολής, α , ενός υλικού? γ) πόση είναι η θερμική παραμόρφωσή της?

Ερώτηση 131. Σε μία αμφίπακτη δοκό μέτρου ελαστικότητας E , αρχικού μήκους L και εγκάρσιας διατομής A , αυξάνουμε την θερμοκρασία της κατά ΔT . Να βρεθεί η θερμική τάση που θα αναπτυχθεί σε αυτήν.

Ερώτηση 132. Τι εννοούμε με τον όρο «αστοχία» ενός πολυμερούς? Ποιες είναι οι βασικές αιτίες αστοχίας ενός πολυμερούς?

Ερώτηση 133. Ποια είναι η φυσική σημασία του μέτρου ελαστικότητας?

Ερώτηση 134. Σε ένα πείραμα εφελκυσμού, πώς ορίζεται η πραγματική παραμόρφωση? Πώς συνδέεται η πραγματική παραμόρφωση με την μέση ορθή παραμόρφωση?

Ερωτήσεις 135-137

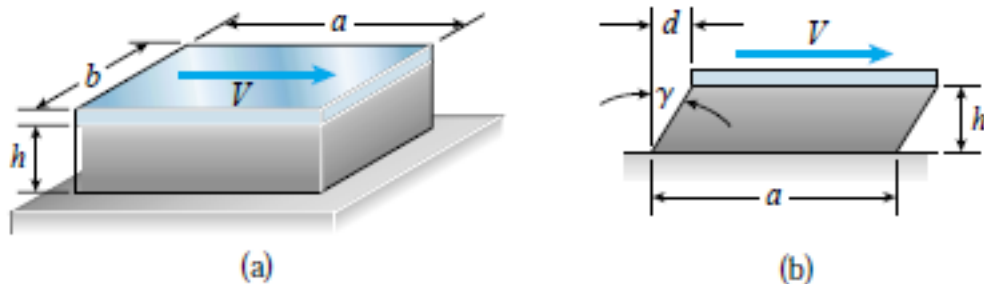
Ερώτηση 135. Θεωρούμε ένα στερεό σώμα σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου αρχικών διαστάσεων a , b , και c . Το σώμα αυτό καταπονείται στην πάνω και την κάτω έδρα, με μία ομοιόμορφη κατανομή διατμητικών τάσεων τ_1 . Κάτω από αυτές τις συνθήκες φόρτισης, θα αναπτυχθούν διατμητικές τάσεις τ_2 στις κατακόρυφες έδρες? Και αν ναι, γιατί? Πώς συνδέονται μεταξύ τους τα μέτρα των τ_1 και τ_2 ? Να σχεδιαστεί το ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο με τις κατανομές τ_1 και τ_2 και να αιτιολογηθεί η φορά τους.

Ερώτηση 136. Ποια παρατήρηση μπορείτε να κάνετε σχετικά με τα μέτρα και την φορά των διατμητικών τάσεων που αναπτύσσονται σε δύο διαδοχικές έδρες ενός κύβου (που διαθέτουν κοινή ακμή)?

Ερώτηση 137. Σε έναν στοιχειώδη κύβο στις έδρες του οποίου αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις, πώς ορίζεται η διατμητική παραμόρφωση γ ?

Ερωτήσεις 138-139

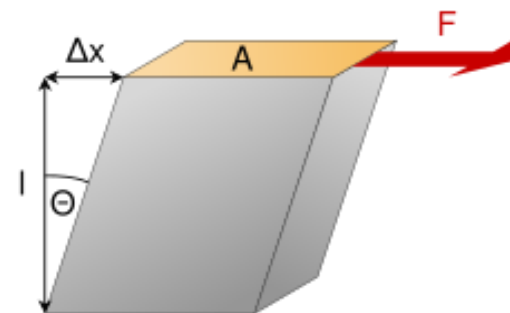
Ερώτηση 138. Στο παραλληλεπίπεδο του Σχήματος, το οποίο φορτίζεται με διατμητική δύναμη V και έχει τις δεδομένες διαστάσεις, να βρεθεί η σχέση που συνδέει την μετατόπιση d , με τα h , V , a , b και G , όπου G το μέτρο διάτμησης του υλικού. Να υποθέσετε ότι η γωνία γ είναι πάρα πολύ μικρή.



Ερώτηση 139. Σε ένα κυλινδρικό δοκίμιο μήκους L_0 και διαμέτρου D_0 που εφελκύεται αξονικά με δύναμη P , να ορίσετε τον λόγο του Poisson. Τι διαστάσεις έχει ο λόγος του Poisson ν ? Σε ποιο διάστημα μεταβάλλεται η τιμή του ν ? Κάτω από ποιες συνθήκες ο λόγος του Poisson μπορεί να πάρει τις ακραίες τιμές του διαστήματος μεταβολής του?

Ερωτήσεις 140-142

Ερώτηση 140. Στο διπλανό Σχήμα φαίνεται ένας στοιχειώδης κύβος ο οποίος υφίσταται διάτμηση. Πώς ορίζεται το μέτρο διάτμησης του υλικού, G ? και πώς συνδέεται το G με τα F , l , A και Δx ?

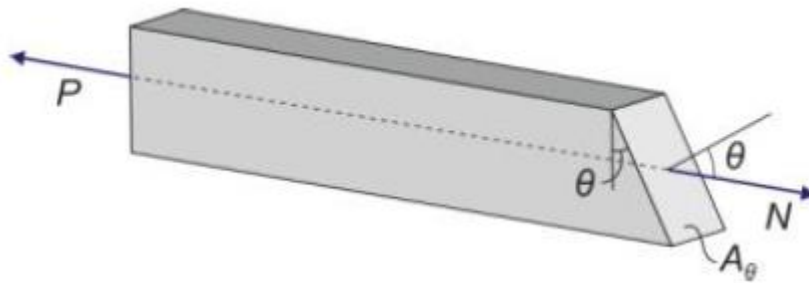


Ερώτηση 141. Τι ονομάζουμε τανυστή? Τι εκφράζει ο Νόμος μετασχηματισμού ενός τανυστή? Ποιες τάξεις διακρίνουμε στους τανυστές και ποιοι είναι οι αντίστοιχοι νόμοι μετασχηματισμού? Αναφέρετε παραδείγματα τανυστών μηδενικής, πρώτης και δευτέρας τάξεως.

Ερώτηση 142. Σε έναν στοιχειώδη κύβο να σχεδιάσετε τις συνιστώσες τάσης που δρουν στις θετικές έδρες του, αφού πρώτα ορίσετε το πρόσημο των εδρών. Στη συνέχεια, σε κάθε τάση σ_{ij} να εξηγήσετε τί εκφράζει ο κάθε δείκτης, καθώς και να ορίσετε τότε μία τάση θεωρείται θετική ή αρνητική.

Ερώτηση 143

Ερώτηση 143. Η δοκός του Σχήματος, εφελκύεται με φορτίο P . Αν σ_0 είναι η ορθή τάση που αναπτύσσεται στο εγκάρσιο επίπεδο, να βρεθούν η ορθή και η διατμητική τάση που αναπτύσσονται στο πλάγιο επίπεδο που σχηματίζει γωνία θ με την κατακόρυφη. Στη συνέχεια, αν υποθέσουμε ότι ένα λεπτό επίπεδο έλασμα εγκάρσιας διατομής $A_0 = 200 \times 25 \text{ mm}^2$ εφελκύεται ομοιόμορφα κατά την διαμήκη διεύθυνση με δύναμη $P = 50 \text{ kN}$, να υπολογίσετε την ορθή και τη διατμητική τάση σε μία διατομή που σχηματίζει γωνία $\theta = 30^\circ$ με τον διαμήκη άξονα. Σε ποια διατομή η ορθή και η διατμητική τάση είναι ίσες μεταξύ τους και ποια θα είναι η τιμή τους σε αυτήν την διατομή? Ποια διατομή είναι ελεύθερη τάσεων και γιατί?



Ερωτήσεις 144-147

Ερώτηση 144. Σε ένα σώμα που καταπονείται από εξωτερικά φορτία, αναπτύσσονται τάσεις. Για μία δεδομένη φόρτιση, από ποιον παράγοντα εξαρτώνται οι τιμές των τάσεων και γιατί?

Ερώτηση 145. Να διατυπώσετε τον Νόμο του Hooke. Ποια είναι η Φυσική σημασία του Μέτρου Ελαστικότητας και πώς μπορούμε να το μετρήσουμε πειραματικά? Τι εννοούμε γενικά με τον όρο «Μέτρο»?

Ερώτηση 146. Σε ένα πείραμα αξονικού εφελκυσμού και υποθέτοντας ότι το υλικό συμπεριφέρεται γραμμικά ελαστικά, πώς συνδέεται η επιμήκυνση του δοκιμίου ΔL με την εφαρμοζόμενη δύναμη F , το αρχικό μήκος L , το μέτρο ελαστικότητας E και την διατομή A του δοκιμίου? Να αποδειχτεί η σχέση.

Ερώτηση 147. Αν δύο υλικά A και B έχουν το ίδιο μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό, ποια συμπεράσματα μπορούμε να εξάγουμε για την αντοχή και την παραμόρφωση σε θραύση τους?

Ερωτήσεις 148-150

Ερώτηση 148. Ένα δοκίμιο με κυκλική διατομή A εφελκύεται με δύναμη P κατά τον διαμήκη άξονα x . Αν η αξονική παραμόρφωση του δοκιμίου είναι ϵ_{xx} , και γνωρίζουμε τον λόγο του Poisson ν καθώς και το μέτρο ελαστικότητας E του υλικού, να βρεθούν οι παραμορφώσεις ϵ_{yy} και ϵ_{zz} . Στη συνέχεια, αν συγκρίνουμε τις τιμές των τριών παραμορφώσεων ποια από αυτές είναι η μέγιστη και ποια η ελάχιστη?

Ερώτηση 149. Ένας στοιχειώδης κύβος με τις έδρες του παράλληλες στα επίπεδα xy , yz και zx ενός τρισσορθογώνιου συστήματος αναφορά xyz και με ανηγμένη ακμή ίση με την μονάδα, φορτίζεται έτσι ώστε στις έδρες του να αναπτύσσονται οι ορθές εφελκυστικές τάσεις σ_{xx} , σ_{yy} και σ_{zz} . Αν είναι γνωστές οι τιμές των τάσεων, καθώς και ο λόγος του Poisson και το μέτρο ελαστικότητας, E , του υλικού, να βρεθούν οι παραμορφώσεις ϵ_{xx} , ϵ_{yy} και ϵ_{zz} που θα προκύψουν λόγω της ταυτόχρονης ανάπτυξης των τριών ορθών τάσεων.

Ερώτηση 150. Να διατυπώσετε τον Γενικευμένο Νόμο του Hooke που συνδέει τον τανυστή των παραμορφώσεων με τον τανυστή των τάσεων, καθώς και την αντίστροφη σχέση. Πώς ονομάζεται ο τανυστής που συνδέει τις παραμορφώσεις με τις τάσεις και πώς ο τανυστής που συνδέει τις τάσεις με τις παραμορφώσεις? Ποια η Φυσική τους σημασία?

Ερωτήσεις 151-154

Ερώτηση 151. Τι ονομάζουμε μέση υδροστατική πίεση? Πώς συνδέεται αυτή με το ίχνος του τανυστή των τάσεων?

Ερώτηση 152. Τι ονομάζουμε μέτρο διόγκωσης? Πώς συνδέεται το μέτρο διόγκωσης με την μέση υδροστατική πίεση και την ανηγμένη διόγκωση? Σε ποιες μονάδες μετράμε το μέτρο διόγκωσης? Ποια είναι η Φυσική του σημασία?

Ερώτηση 153. Να αποδειχτούν οι σχέσεις που συνδέουν το μέτρο διόγκωσης K , α) με το μέτρο ελαστικότητας, E , και τον λόγο του Poisson, ν , και β) με το μέτρο διάτμησης, G , και τον λόγο του Poisson, ν .

Ερώτηση 154. Να βρεθεί η ποσοστιαία μεταβολή του όγκου ενός πολυμερικού δοκιμίου στο οποίο αναπτύσσονται οι ορθές τάσεις $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$, $\sigma_y = 50 \text{ MPa}$, $\sigma_z = 75 \text{ MPa}$. Δίνονται το μέτρο ελαστικότητας και ο λόγος του Poisson, $E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0.3$, αντίστοιχα.