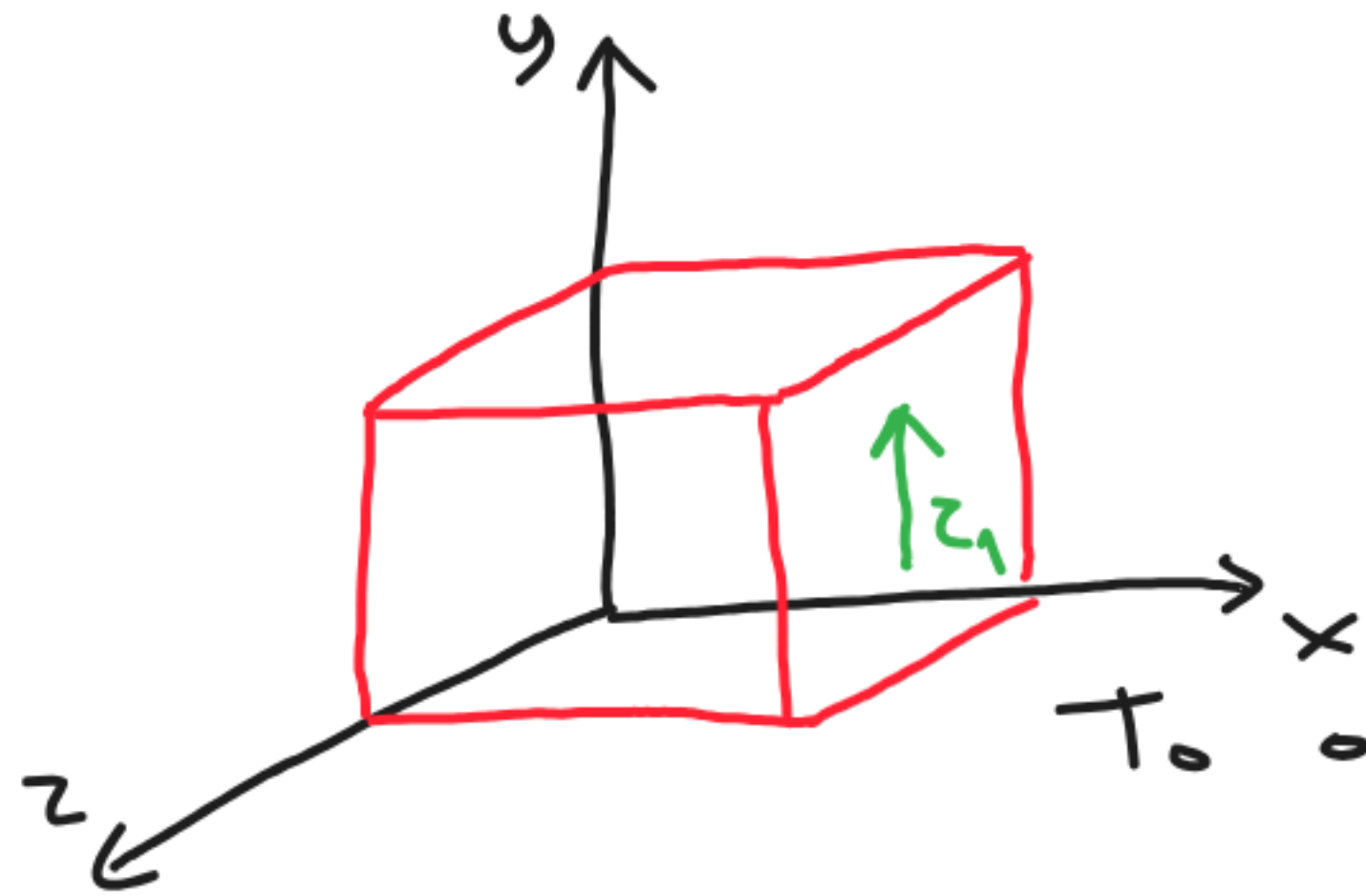
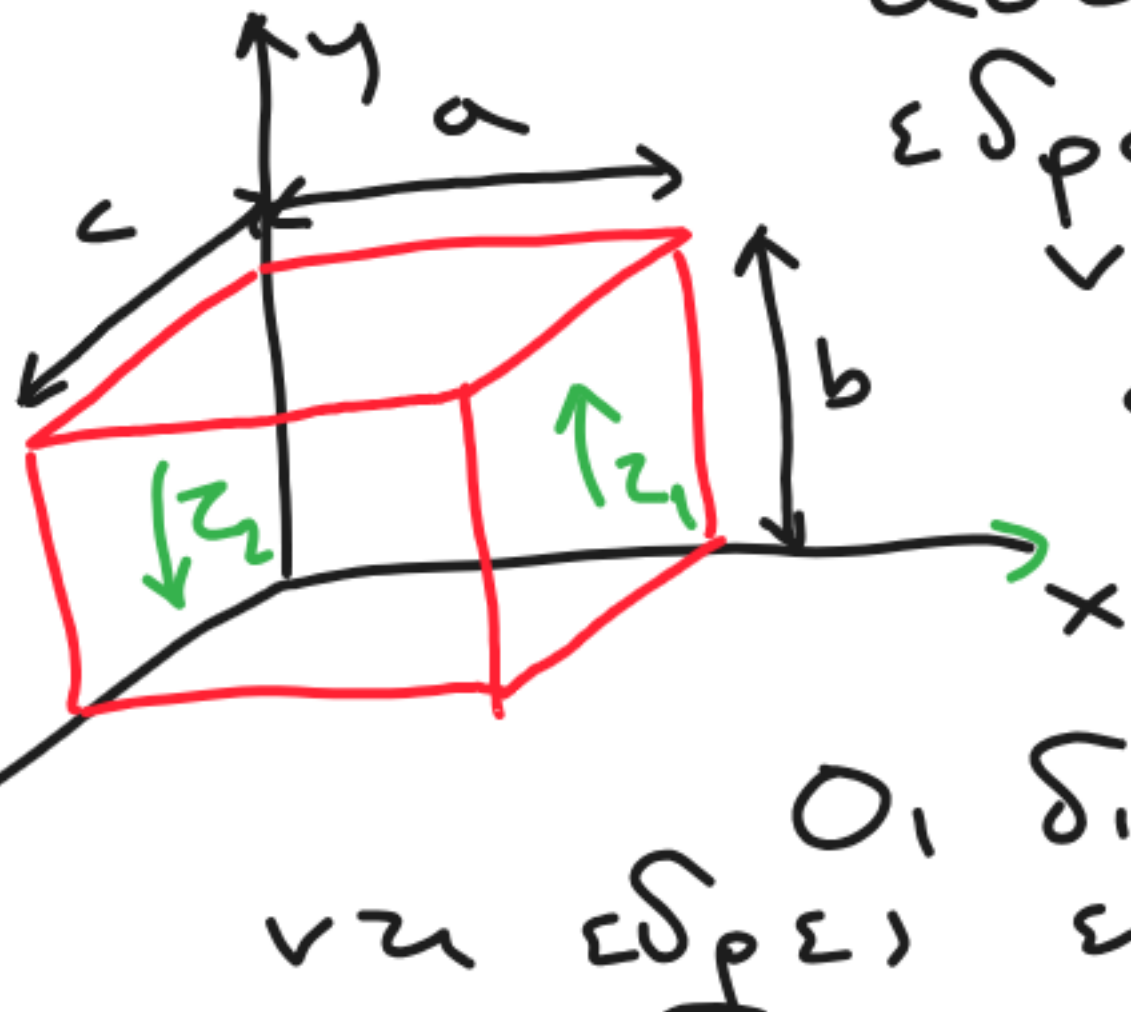


Ποσότητα των διατμητικών τάσεων σε
κάθε εστία ενός ορθογώνιου στοιχείου



z_1 : διατμητική τάση (κατακόρυφη) στην δεξιά εστία x
 Το εμβαζέριο κάθε δια-
 νύστη (μοναδιαίο) στην
 εστία αυτή, έχει τη φορά
 του δεξιού κριαζόνι x
 Το ορθογώνιο δεν ισορροπεί τ

λογος τ_1 δρσσης τ_1 τ_2 . Πρέπει να
 ασκείται ομοια απέναντι
 εδρα μια τάση τ_2 για
 να έχω ισορροπία. Τότε



$$\sum F_y = \tau_2 b c = \tau_2 b c = 0 \Rightarrow$$

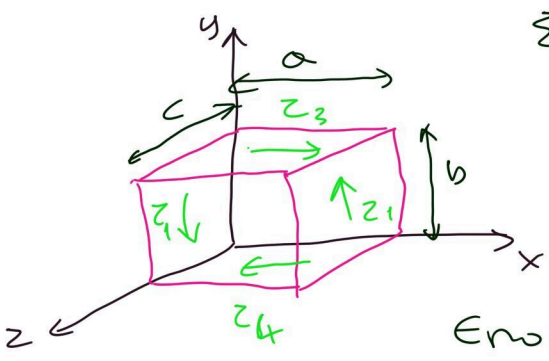
$$\tau_1 = \tau_2 \quad (2)$$

Διατηρηθείς τάσης σε αντισ-
 τα εδρες είναι ίσες).

Το ορθογώνιο δεν ισορροπεί ούτε κύμα, διότι
 βρισχες

z_{ab} υπο z_{ab} δράση μιας ποσότητας ζευγών
(μην ετίσθω προνοούμενων) μεγέθους $z_1(a,b) <$

Πρέπει να έχω και οριζόντιες διατηρητικές τάσεις στις οριζόντιες έδρες του στοιχείου. Για



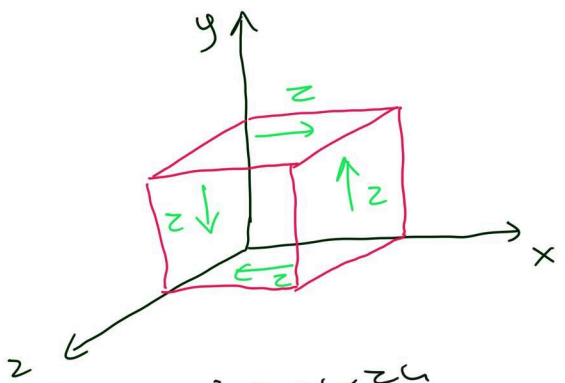
$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow \tau_{3a}c = \tau_{4a}c \Rightarrow$
 $\Rightarrow \tau_3 = \tau_4$ (όπως είδαμε και για τις οριζόντιες έδρες κατά x). Τα δύο ζεύγη συνάμεινω πρέπει να εδισορροπώνται. Επομένως πρέπει

$\Sigma M_z = 0 \Rightarrow \tau_1(ab)c = \tau_3(ca)b \Rightarrow \tau_1 = \tau_3$.

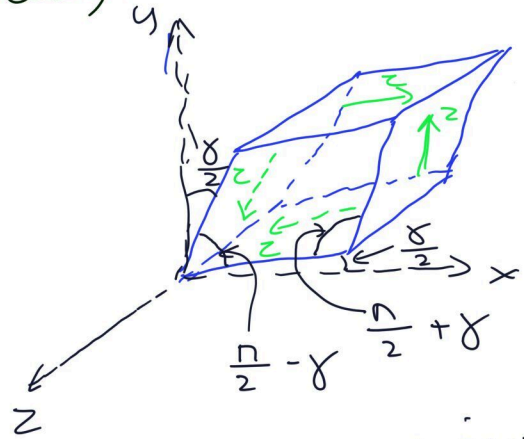
Πρέπει να ασκούνται ίσου μεγέθους διατηρητικές τάσεις σ' όλες τις έδρες του στοιχείου που είναι παράλληλες στον άξονα z. Η φόρτιση που γίνεται στο σχήμα δείχνει καθαρή διάτνηση μέσα στο επίπεδο xy. Έχουμε πρόβλημα στο επίπεδο xy (2D) παρ' όλο που το σήμα είναι τρισδιάστατο. Οι έδρες οι κάθετες στον z είναι αφύρτιστες. Σε ξεμυθμένους έδρες οι τάσεις συγκλιώνουν (έχουν φορά) προς τον ωνική ακμή. Στις αντίστροφες έδρες έχουν αντίθετη φορά. Πάντα πρέπει να ασκούνται διατηρητικές τάσεις και στις 4 έδρες τις παράλληλες στον z.

Διατηρητικές παραμορφώσεις

Οι διατηρητικές τάσεις προκαλούν διατηρητικές παραμορφώσεις. Οι διατηρητικές παραμορφώσεις μεμβράνης των αρχικά ορθογώνια μεμβράνη δύο κάθετων έδρων του ορθογώνιου. Αν μεμβράνη του ταμήν των ακμών (για μεμβράνη των ακμών των ακμών χρειάζονται και ορθές τάσεις, για ισοζύγιο δυνάμεων).



Ανελαστική παραμόρφωση



Παραμορφώσεις μεμβράνης (στο ορθογώνιο παράλληλο επίπεδο γίνεται πλάγιο παράλληλο)

Η μάζα γ της αρχικά ορθής χυμίας μάζας γ του υαθίου, μάζας γ του, εδρύν x και y , ονομάζεται διαμητική παραμόρφωση του στοιχείου. Είναι καθαρός αριθμός (όπως η ορθή παραμόρφωση) και μετράται σε αυξάνια.

Οι θετικές διαμητικές τάσεις έχουν την θετική φορά του αξόνου x σε θετικές εδρύν και την αρνητική φορά του αξόνου y σε αρνητικές εδρύν. Σε κάθε $\Delta \gamma$ περίπτωση οι διαμητικές τάσεις είναι αρνητικές.

Οι θετικές διαμητικές παραμορφώσεις αναφέρονται σε μείωση της αρχικά ορθής χυμίας μάζας γ σε θετικές ή αρνητικές εδρύν. Σε κάθε $\Delta \gamma$ περίπτωση οι διαμητικές παραμορφώσεις είναι αρνητικές.

Νόμος Hooke για την διαμήκη

$$\tau = G \gamma$$

G : μέτρο διαμήκους του υαθίου

Αναφέρεται στα αρχικά στοιχεία της παραμόρφωσης (για μικρές παραμορφώσεις). Το διάγραμμα τ - γ για τα περισσότερα υαθία, είναι ποιοτικά (όχι ποσοτικά) ίδιο, με το διάγραμμα σ - ϵ . Π.χ. για τον χαλκό έχουμε



Για τον χαλκό υαθία ισχύει η σχέση

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

Εχω 2 και όχι 3 ανεξάρτητες ελαστικές σταθερές (G, E ή E, ν ή G, ν). Οι σταθερές αυτές προσδιορίζονται από μίσα από πειράματα.

Εμπνεόμενες τάσεις και επιβεβαιωμένα φορτία

Θα γίνει αναφορά στον μονοαξονικό εφελκυσμό ή τη μονοαξονική θλίψη και στη διάτμηση. Οι εμπνεόμενες τάσεις καθορίζουν τις αντιστάσεις (δυνάμεις) που μπορεί να παραλάβει η κατασκευή. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση και σχέδιο) της κατασκευής, δεν πρέπει να υπερβούμε αυτές τις τιμές. Για λόγους ασφαλείας χρησιμοποιείται ο συντελεστής ασφαλείας

$$\text{Συντελεστής ασφαλείας } n = \frac{\text{Πραγματική αντοχή}}{\text{Απαιτούμενη αντοχή}}$$

Ο $n > 1$ προφανώς. Η πραγματική αντοχή μπορεί να αναφέρεται στην μέγιστη τάση ή στην τάση διαρροής του υλικού. Γενικά $n < 10$ για να γίνει και οικονομία υλικού στην κατασκευή (δεν δίνουμε βαριά κατασκευή γενικά). Οι εμπνεόμενες τάσεις ορίζονται από τις σχέσεις

$$\text{Εμπνεόμενη τάση} = \frac{\text{Τάση διαρροής}}{\text{Συντελεστή ασφαλείας}}$$

$$\sigma_{\text{εμπν}} = \frac{\sigma_Y}{n_1} \quad \text{και} \quad \tau_{\text{εμπν}} = \frac{\tau_Y}{n_2}$$

σ_Y, τ_Y : ορθή και διατμητική τάση διαρροής
 n_1, n_2 : γενικά διαφορετικοί συντελεστές ασφαλείας

Εναλλακτικά ~~π~~ μπορεί να οριστεί

$$\text{Εμπνεόμενη τάση} = \frac{\text{Μέγιστη τάση}}{\text{Συντελεστής ασφαλείας}}$$

$$\sigma_{\text{εμπν}} = \frac{\sigma_U}{n_3} \quad \text{και} \quad \tau_{\text{εμπν}} = \frac{\tau_U}{n_4}$$

σ_U, τ_U : μέγιστη ορθή και διατμητική τάση πριν τη θραύση (αστοχία)
 n_3, n_4 : συντελεστές ασφαλείας

Εμπνεόμενα φορτία (δυνάμεις)

Για εφελκυσμό και θλίψη: $P_{\text{εμπν}} = \sigma_{\text{εμπν}} A$

Για διάτμηση: $P_{\text{εμπν}} = \tau_{\text{εμπν}} A$

A: εμβαδόν της εγκάρσιας διατομής της ράβδου, $P_{\text{εμπν}}$: τάση επαφής

σ_b : τάση επαφής A_b : προβολή επιφάνειας επαφής

Επιλέγουμε για ασφαλεία τη μικρότερη τιμή των $P_{\text{εμπν}}$