

Κατατακτήριες 2018, στα Δομικά Υλικά, Πολιτικοί Μηχανικοί ΕΜΠ.

1. Δοκίμιο κονιάματος, δοσμένων διαστάσεων, δοκιμάζεται σε εφελκυσμό από κάμψη και σε θλίψη. Να αποδειχθεί ότι $f_{\text{εφελκυσμού_από_κάμψη}} \neq P$ και $f_{\text{θλίψης}} = \beta P$ όπου α, β γνωστά. Να υπολογιστούν για ένα δοσμένο φορτίο P η $f_{\text{εφελκυσμού_από_κάμψη}}$ και με 2 δοσμένα φορτία P η $f_{\text{θλίψης}}$ οι παραπάνω οριακές τάσεις. Τι κατηγορία είναι το κονίαμα με βάση την τάση;

2.α. Δίνονται 4 κοκκομετρικές διαβαθμίσεις αδρανών. Από τις 3 πρώτες να φτιαχτεί η τέταρτη και να γίνει το γράφημά της.

2.β. Να περιγραφούν οι καταστάσεις των αδρανών ως προς την υγρασία τους και να αναφερθεί ποια αποδίδουν στο σκυρόδεμα υγρασία, ποια προσροφούν και ποια επιφέρουν ισορροπία.

2.γ. Να αναφερθεί μια ιδιότητα των αδρανών που επηρεάζει το νωπό και το σκληρυμένο σκυρόδεμα.

3.α. Ποια η κύρια διαφορά μεταξύ αερικών και υδραυλικών κονιών;

3.β. Μια μαρμάρινη δοκός (Παρθενώνας ήταν το σκηνικό) με γνωστή πυκνότητα και διαστάσεις, που στηρίζεται στα 2 άκρα της. Ποιο το κατανεμημένο φορτίο q που μπορεί να αντέξει πριν αστοχήσει (πέραν του ιδίου βάρους). Δίνεται η τάση θραύσης συναρτήσει του φορτίου q και των διαστάσεων της μαρμάρινης δοκού (τέλος πάντων 2-4 τύποι που τα βγάζουν όλα).

4.α. Τι είναι η βαφή του χάλυβα;

4.β. Δίνεται διάγραμμα σ-ε χάλυβα σε εφελκυσμό, με το δοκίμιο να είναι στενότερο στο κέντρο του. Δίνονται διαστάσεις από τα πάντα. Ποιες είναι οι τάσεις διαρροής και θραύσης (μέγιστη); Ποια τα αντίστοιχα φορτία στο δοκίμιο; Ποια η αντίστοιχη τάση στα άκρα (που είπαμε είναι πιο χοντρά). Ποια η παραμένουσα παραμόρφωση αν το δοκίμιο φτάσει τα 600MPa και ποια η παραμένουσα παραμόρφωση, όχι στο στένωμα αλλά στα άκρα (που είπαμε είναι πιο χοντρά). Ποια η συνολική παραμένουσα επιμήκυνση;

5.α. Ποιες οι μέθοδοι παρασκευής πολυμερισμού;

5.β. Πολυμερές τετράγωνης διατομής, με 5 x 5 κυλινδρικές μπάρες άνθρακα, κάθετες στη διατομή, όλες οι διαστάσεις γνωστές, $E_{\text{πολυμερούς}}, E_{\text{άνθρακα}}$ γνωστά. Να βρεθεί το $E_{\text{σύνθετο}}$.

Να αποδειχθεί $\frac{P_{\text{άνθρακα}}}{P_{\text{σύνθετο}}} = \frac{E_{\text{άνθρακα}}}{E_{\text{σύνθετο}}} V_{\text{άνθρακα}}$ όπου $V_{\text{άνθρακα}}$ ανυγμένος όγκος. Να βρεθεί ο λόγος

$\frac{P_{\text{άνθρακα}}}{P_{\text{σύνθετο}}}$. Δίνεται ένας τύπος για το $E_{\text{σύνθετο},0}$ και ένας για το $E_{\text{σύνθετο},90^\circ}$, συναρτήσει και οι δύο των παραπάνω γνωστών τιμών. Αποδείξτε ότι σε ένα κυβικό δοκίμιο, χρειάζονται 220 μπάρες άνθρακα ώστε προς όλες τις διευθύνσεις το E να είναι ίδιο.