

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ

Τριανταφύλλου Αθανάσιος

Καθηγητής

Πολιτικών Μηχανικών

Μηχανική των Υλικών (υποχρεωτικό Γ' εξαμήνου σπουδών)

Περιγραφή

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΑΠΟ ΖΥΜΑΡΙΚΑ «ΣΠΑΓΓΕΤΙ»

ΣΤΟΧΟΣ

Η μελέτη και κατασκευή γέφυρας από ζυμαρικά, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή αντοχή και το ελάχιστο δυνατό βάρος.

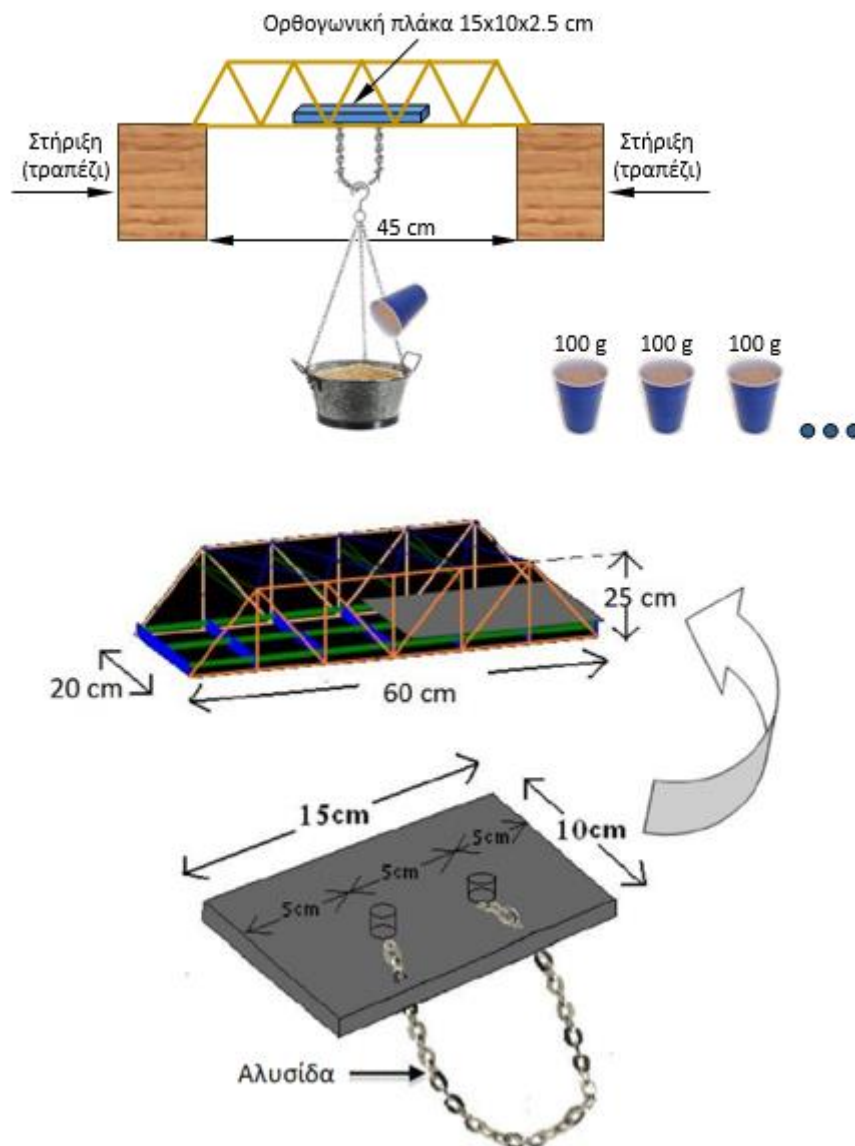
ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

- Η γέφυρα κατασκευάζεται από ομάδα 5-6 φοιτητών.
- Η γέφυρα κατασκευάζεται αποκλειστικά από «σπαγγέτι». Επιτρέπεται η χρήση κόλλας.
- Επιτρέπεται η χρήση οποιουδήποτε εμπορικού προϊόντος ζυμαρικού «σπαγγέτι» συμπαγούς διατομής, με διάμετρο η οποία δεν θα ξεπερνά τα 3 mm. Το «σπαγγέτι» θα είναι κοινού τύπου, δηλαδή όχι «ειδικής κατηγορίας» (π.χ. ολικής, με λαχανικά, χωρίς γλουτένη κλπ).
- Επιτρέπεται η συγκόλληση των ζυμαρικών με κόλλα τύπου σιλικόνης με πιστόλι θερμοκόλλησης ή “super glue” ή UHU. Δεν επιτρέπεται η χρήση κόλλας άλλου τύπου, π.χ. εποξειδική.
- Η γέφυρα θα έχει **μέγιστο μήκος 60 cm, μέγιστο πλάτος 20 cm, και μέγιστο ύψος 25 cm.**
- Το βάρος της γέφυρας δεν θα ξεπερνά τα **350 g**.
- Η γέφυρα θα τοποθετηθεί μεταξύ δύο τραπεζιών, όπως φαίνεται στο Σχ. 1. Το καθαρό άνοιγμα μεταξύ των τραπεζιών θα είναι **45 cm**.
- Η γέφυρα θα σχεδιασθεί ώστε να μπορεί να υποστηρίξει **ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 15x10x2.5 cm**, η οποία θα φέρει δύο ανοίγματα για την ανάρτηση μεταλλικής αλυσίδας, ώστε να διευκολύνεται η εφαρμογή των φορτίων. Το κατάστρωμα της γέφυρας θα πρέπει να επιτρέπει να περάσει η αλυσίδα μέσω της πλάκας (Σχ. 2). Για τη φόρτιση της γέφυρας η πλάκα θα τοποθετηθεί στο μέσον του ανοίγματος.
- Η γέφυρα θα πρέπει να παραλάβει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον ίσο με **6 kg** (σε αυτό περιλαμβάνονται τα βάρη της πλάκας, της αλυσίδας, και πρόσθετα, τα οποία θα αναρτηθούν στην αλυσίδα).
- Μετά την εφαρμογή συνολικού φορτίου 6 kg, θα προστίθενται σταδιακά φορτία βάρους 100 g έκαστο (προζυγισμένη ποσότητα άμμου, βλ. Σχ. 2).

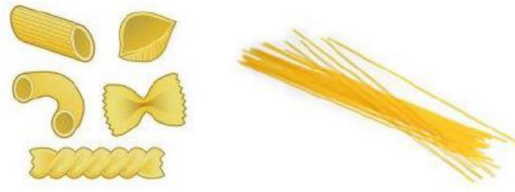
Νικήτρια ομάδα θα είναι αυτή της οποίας η γέφυρα ικανοποιεί όλους τους παραπάνω περιορισμούς και θα συγκεντρώσει τη μέγιστη βαθμολογία X, όπου X = Συνολικό φορτίο που θα παραλάβει η γέφυρα / βάρος της γέφυρας.



Σχ. 1 Παράδειγμα γέφυρας «σπαγγέτι» τύπου δικτυώματος.



Σχ. 2 Διαστάσεις και τρόπος φόρτισης.



Συνδέσεις (παράδειγμα)

Μέλη

Σχ. 2 Τύποι ζυμαρικών για συνδέσεις και μέλη.

Διαδικασία φόρτισης

Η γέφυρα θα φορτίζεται σταδιακά από ένα μέλος της Ομάδας.

Τα φορτία θα εφαρμόζονται υπό τη μορφή n δόσεων προζυγισμένης άμμου, με το πλήθος n (1, 2, 3 ή περισσότερα) να αποφασίζεται σε κάθε στάδιο φόρτισης από την Ομάδα. Κάθε φορτίο θα προστίθεται εντός χρονικού διαστήματος 5 s.

Κάθε επόμενο φορτίο θα εφαρμόζεται στη γέφυρα μετά την παρέλευση 10 s από την εφαρμογή του προηγούμενου.

Χρήσιμες οδηγίες

Να αποφεύγονται ιδιαίτερα περίπλοκες κατασκευές.

Οι κατασκευές στις οποίες τα μέλη φορτίζονται κυρίως αξονικά (π.χ. δικτυώματα) είναι εν γένει ελαφρύτερες από αυτές όπου η φόρτιση προκαλεί κυρίως κάμψη.

Η χρήση μεγάλης ποσότητας κόλλας για τη σύνδεση μελών πρέπει να αποφεύγεται, γιατί ενδέχεται να οδηγήσει σε αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία θα «μαλακώσει» τα ζυμαρικά.

Μπορούν να χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι ζυμαρικών για τα δομικά στοιχεία και τις συνδέσεις, π.χ. σπαγγέτι για τα δομικά στοιχεία και άλλα ζυμαρικά, μικρού μεγέθους (π.χ. Σχ. 3) για τις συνδέσεις.

Μπορεί να γίνεται περιέλιξη αρκετών τεμαχίων σπαγγέτι (κολλώντας τα μεταξύ τους κατά μήκος), ώστε να κατασκευάζονται στοιχεία τύπου «καλωδίου». Οι άκρες των «καλωδίων» αυτών θα μπορούσαν να ενισχυθούν με κυλινδρικά περιβλήματα άλλου τύπου ζυμαρικού.

Καλό είναι να αποφεύγεται η συγκόλληση στοιχείων από σπαγγέτι μεταξύ τους χωρίς να γίνει χρήση ζυμαρικών άλλου τύπου για τις συνδέσεις.

Το σπαγγέτι είναι ψαθυρό υλικό, αλλά έχει σημαντική αντοχή σε εφελκυσμό. Τεμάχια σπαγγέτι σχετικά μεγάλου μήκους έχουν εξαιρετικά μικρή θλιπτική αντοχή, λόγω φαινομένων λυγισμού.

Καλό είναι οι συνδέσεις να είναι ισχυρές αλλά «εύκαμπτες». Αν οι συνδέσεις είναι «δύσκαμπτες», καθώς η γέφυρα θα βυθίζεται λόγω των εξωτερικών φορτίων θα επιβάλλουν στροφή – άρα καμπτική καταπόνηση – στα άκρα των τεμαχίων σπαγγέτι.

Το σπαγγέτι δεν έχει ιδιαίτερα μεγάλη αντοχή σε κάμψη.