

Στη στήλη «Με αφορμή ένα άρθρο» θα φιλοξενούνται σύντομες απόψεις, επεκτάσεις, προτάσεις που στέλνονται στο περιοδικό και αφορούν κάποιο άρθρο που δημοσιεύτηκε σε προηγούμενο τεύχος. Στείλτε την δική σας ιδέα με ηλεκτρονικό μήνυμα στη διεύθυνση physcool@auth.gr

Μπορείτε να χαράξετε ορθή γωνία σε οριζόντιο επίπεδο έχοντας μόνο ένα σκοινί;

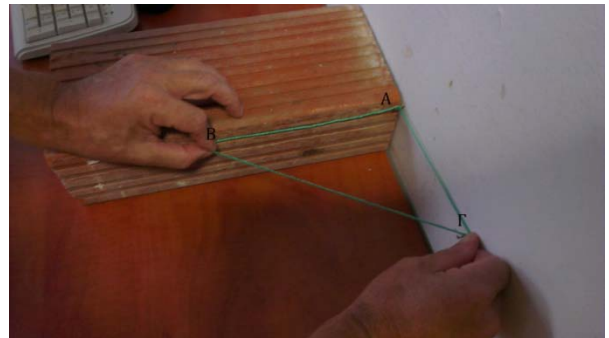
Π.Κ.

Το άρθρο για το Πυθαγόρειο Θεώρημα του συναδέλφου Παναγιώτη Μουρούζη, που δημοσιεύτηκε στο τρίτο τεύχος του περιοδικού, μου ξύπνησε μνήμες που με οδήγησαν σε μια πρόταση σχετική με το Πυθαγόρειο Θεώρημα.

Περίπου μισό αιώνα πριν...

Καλοκαίρι του 1968. Εγώ, μαθητής 1^{ης} Λυκείου το χειμώνα, βοηθός σε οικοδομικές εργασίες. Είχα καθήκοντα «τούβλα, λάσπη και κάτσο' ανάσανε». Μια στιγμή ο μάστορας μου ζήτησε να τον βοηθήσω να «γωνιάσει» (να χαράξει ορθή γωνία) ώστε να χτίσει τον εσωτερικό τοίχο του δωματίου κάθετο στον ήδη χτισμένο εξωτερικό τοίχο του σπιτιού. Περίμενα να με στείλει να φέρω κάνα ορθογώνιο τρίγωνο, που όμως δεν είχα δει στα εργαλεία. Αυτός όμως μου ζήτησε να φέρω ένα σκοινί (το ράμα) και το μέτρο. Πήρε το ράμα μέτρησε με το μέτρο 30 πόντους από την αρχή του και έκανε εκεί ένα κόμπο (Α). Στη συνέχεια με αρχή αυτόν τον κόμπο μέτρησε 40 πόντους και σημάδεψε το σημείο με νέο κόμπο (Β). Τέλος με αρχή αυτόν τον κόμπο μέτρησε 50 πόντους και έκανε νέο κόμπο (Γ). Είχε τώρα ένα σκοινί που κάθε κομμάτι του ήταν 10πλάσιο του 3,4,5. Μου ζήτησε να πιάσω από τις δυο άκρες του το σκοινί των 30 εκατοστών, να ακουμπήσω την αρχή του και τον κόμπο (Α) στον έτοιμο εξωτερικό τοίχο, παράλληλα με το δάπεδο, και να το τεντώσω. Στη συνέχεια έβαλε και τον τρίτο κόμπο (Γ) να το κρατάω μαζί με την αρχή

του σκοινιού. Ο ίδιος έπιασε τον κόμπο Β και τέντωσε τα σκοινιά. Έκπληκτος είδα να δημιουργείται ένα ορθογώνιο τρίγωνο, η μικρή κάθετη πλευρά του οποίου ήταν πάνω στον έτοιμο εξωτερικό τοίχο. Ο Μάστορας έβαλε ένα τούβλο κάτω από την άλλη κάθετη πλευρά του σκοινιού, παράλληλα προς το σκοινί, σηματοδοτώντας έτσι τον εσωτερικό τοίχο που θα έκτιζε. Τελειώσαμε, η ορθή γωνία είχε γίνει.



Θυμήθηκα το Πυθαγόρειο που είχα κάνει στο σχολείο και ένοιωσα παράξενα που είδα να το εφαρμόζει ένας τεχνίτης.

Περίπου 15 χρόνια πριν...

Άνοιξη του 2000. Οι σιδεράδες βάζανε τα κάγκελα στον τοίχο της αυλής του σπιτιού μου. Εγώ, καθηγητής τώρα, είχα καθήκοντα «επίβλεψης και σχολιασμού». Ο σιδεράς, καλός φίλος, απόλυτα πεπεισμένος ότι «γενικώς οι καθηγητές δεν ξέρουν τίποτα χρήσιμο», με ρώτησε: τώρα κύριε καθηγητά πως «θα τα γωνιάσουμε» (θα βάλουμε τα κάγκελα σε ορθή

γωνία με την πέτρινη κολώνα από την οποία θα ξεκινάνε); Τώρα όμως ήξερα, τον εξέπληξα, είπα «θα κάνουμε το 3,4,5». Μου απένειμε παράσημο «ε! εσύ δεν είσαι καθηγητής, είσαι Μάστορας». Τελικά αυτός δεν πήρε σκoinί λύγισε κατάλληλα την πτυσσόμενη μετροταινία που είχε, εγώ κράταγα, και έκανε τα πολλαπλάσια του 3,4,5.

Τελικά αυτός ο τρόπος χάραξης ορθής γωνίας ήταν μάλλον γνωστός πριν από τον Πυθαγόρα. Σε τοιχογραφία του 1400 π.Χ. από τάφο στις Θήβες βλέπουμε



Τοιχογραφία του 1400 π.Χ., από τάφο στις Θήβες της Αιγύπτου.

[<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/history/egypt/19.html>]

«αρπεδονάπτες»¹, τους τοπογράφους της εποχής, να μετρούν το μήκος ή πλάτος ενός χωραφιού χρησιμοποιώντας ένα σκoinί χωρισμένο με κόμπους σε ίσα διαστήματα, την «αρπεδόνη»

(<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/history/egypt/19.html>).

Ορισμένοι μελετητές υποστηρίζουν ότι ίσως χρησιμοποιούσαν το ίδιο σκoinί, κρατώντας του κόμπους 3, 7 και 12, ώστε να χαράζουν ορθή γωνία, π.χ. στο τέλος του μήκους του χωραφιού ώστε να το οριοθετήσουν και μετρήσουν στη συνέχεια το πλάτος του. Δεν έχουν βρεθεί γραπτά κείμενα με οδηγίες για το τελευταίο, ούτε βέβαια η γνώση της τριάδας 3,4,5 (οι Μεσοποτάμιοι γνώριζαν και άλλες πολλές πυθαγόρειες τριάδες) σημαίνει ότι γνώριζαν το θεώρημα που έδινε το βαθύτερο νόημα της (Ferguson 2009, σελίδες 134 – 136· Paulson 2005· Rossi 2004, σελίδα 157) .

Πρόταση: ζητήστε από τους μαθητές σας να χαράξουν ορθή γωνία σε οριζόντιο επίπεδο χρησιμοποιώντας μόνο ένα σκoinί, μην τους δίνετε μάλιστα ούτε μέτρο. Το 3,4,5 μπορεί να γίνει με οτιδήποτε, με ένα βιβλίο, ένα παπούτσι, μια πιθαμή... επιπλέον θεωρώ ότι καλό είναι να μάθουν και πως αυτό το χρησιμοποιούν οι τεχνίτες, ας δουν ότι τα μαθηματικά, όπως και τη Φυσική, δεν τα

χρησιμοποιούν στην οικοδομή μόνο οι Μηχανικοί.

Σχόλια

[1]. Στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία Harpedonaptai, Harpedone-apto, από τα ελληνικά Αρπεδόνη (νήμα, σκoinί) + άπτω (εγγίζω) δηλ. «αυτοί που τεντώνουν το σκoinί». Από τον Κλήμη τον Αλεξανδρέα αναφέρεται ότι ο Δημόκριτος τους αποκαλεί με αυτό το όνομα (Rossi 2004, σελ. 156).

Βιβλιογραφία

Ferguson K., 2009. Η Μουσική του Πυθαγόρα. Εκδόσεις Τραυλός. Αθήνα

Paulson J., 2005. Surveying in Ancient Egypt , https://www.fig.net/pub/cairo/papers/wshs_02/wshs02_02_paulson.pdf

Rossi C., 2004. Architecture and Mathematics in Ancient Egypt. Cambridge University Press.

Ρωσικόπουλος Δ., 2005. Από τον Όμηρο στον Πτολεμαίο. Αναδρομή στα όργανα και στις μεθόδους της πρώτης γεωμετρίας. Πρακτ. Συνεδρίου "Η εξέλιξη των οργάνων, των μεθόδων και των συστημάτων μετρήσεων των επιστημών της αποτύπωσης στην Ελλάδα", Απρίλιος, Θεσσαλονίκη, σελ. 27 - 43 http://users.auth.gr/rossi/PDF%20Files/Erg_56.pdf