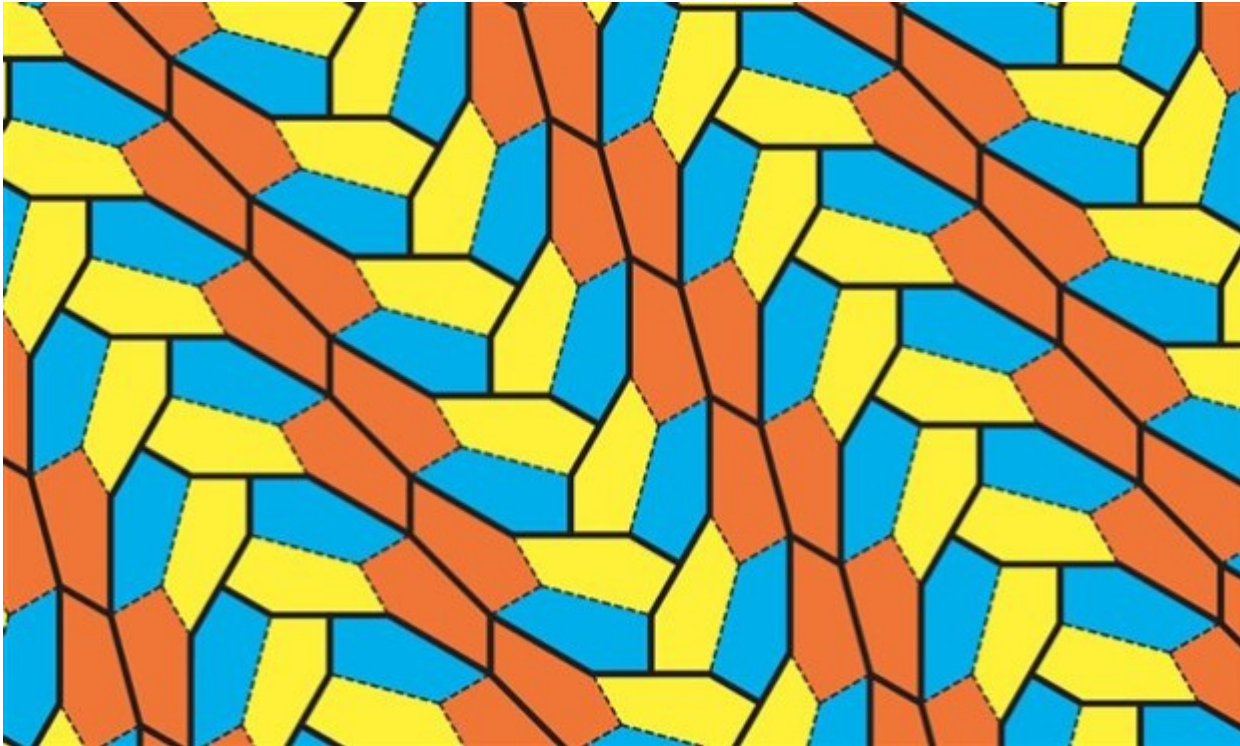


## Το καινούργιο μαθηματικό «πλακάκι»

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)



*«Πλακάκι» για μαθηματικό βραβείο: το νέο κυρτό πεντάγωνο που ανακάλυψαν οι αμερικανοί ερευνητές επιστρώνει το επίπεδο αν τοποθετηθεί σε διατάξεις των τριών Πηγή Casey Mann*

Ένα νέο πεντάγωνο που μπορεί να επιστρώσει τέλεια ένα επίπεδο προσφέρει λύση σε αιώνιο πρόβλημα

### Ουάσινγκτον

Ενδιαφέροντα νέα για τους μαθηματικούς - αλλά και για τους αρχιτέκτονες, τους σχεδιαστές, τους βιοχημικούς και όχι μόνο - έρχονται από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Ερευνητές από το Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον ανακάλυψαν έναν νέο τύπο πενταγώνου ο οποίος μπορεί να επιστρώσει πλήρως ένα επίπεδο. Η ανακάλυψη προσφέρει μια ακόμη απάντηση σε ένα πρόβλημα που απασχολεί την επιστήμη των Μαθηματικών εδώ και περισσότερο από έναν αιώνα: τα νέο σχήμα είναι το  $15^\circ$  που έρχεται να προστεθεί στη σειρά των πενταγώνων που έχουν τη συγκεκριμένη ιδιότητα, ύστερα από τριάντα χρόνια απουσίας της παραμικρής πρόδου στον συγκεκριμένο τομέα.

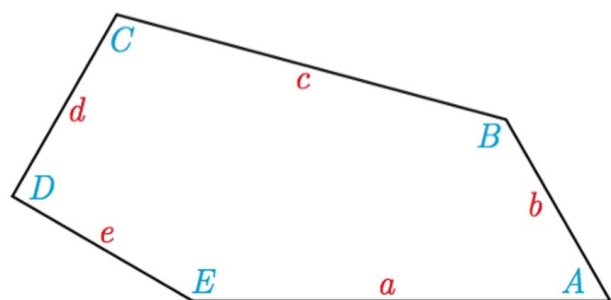
### Επίστρωση επιπέδου

Στην καθημερινή πρακτική μας μια πλακόστρωση δεν είναι απαραίτητο να δίνει έμφαση στην παραμικρή λεπτομέρεια ούτε να χαρακτηρίζεται από τελειότητα. Για τη Γεωμετρία όμως η έννοια της επικάλυψης ή επίστρωσης επιπέδου σημαίνει ότι τα σχήματα που θα τοποθετηθούν το ένα πλάι στο άλλο για να καλύψουν το επίπεδο – δηλαδή, θα λέγαμε, οι «πλάκες» – δεν θα πρέπει να αφήνουν κενά μεταξύ τους ούτε να επικαλύπτουν το ένα το άλλο. Χάριν της οικοδομικής χρησιμότητάς της και όχι μόνο η γεωμετρική «πλακόστρωση», τόσο στο επίπεδο όσο και στον χώρο, έχει απασχολήσει τα μεγαλύτερα πνεύματα από την αρχαιότητα: οι Πυθαγόρειοι, ο Πλάτων, ο Ευκλείδης και ο Αρχιμήδης έχουν ασχοληθεί με αυτήν και με τα στερεά που μπορούν να την επιτύχουν ενώ άλλοι λαμπροί μαθηματικοί τούς ακολούθησαν μεταγενέστερα σε αυτό το έργο.

Ετσι λοιπόν είναι σήμερα γνωστό ότι όλα τα τρίγωνα και τα τετράπλευρα μπορούν να επιστρώσουν άψογα ένα επίπεδο, χωρίς κενά και αλληλοεπικαλύψεις. Από εκεί και πέρα ωστόσο αρχίζουν τα προβλήματα. Κανένα κανονικό (δηλαδή ίσων πλευρών και γωνιών) πολύγωνο με περισσότερες από τέσσερις πλευρές δεν μπορεί να προσφέρει πλήρη επικάλυψη του επιπέδου ενώ τα μη κανονικά πολύγωνα εμφανίζονται εν πολλοίς εξίσου ακατάλληλα. Έχει αποδειχθεί ότι κανένα μη κανονικό επτάγωνο, οκτάγωνο ή πολύγωνο με περισσότερες πλευρές δεν μπορεί να προσφέρει την επιθυμητή επίστρωση ενώ υπάρχουν μόνο τρία κυρτά εξάγωνα που μπορούν να κάνουν κάτι τέτοιο. Το ζήτημα των μη κανονικών πενταγώνων που μπορούν να επιστρώσουν ένα επίπεδο παραμένει ανοιχτό και η αναζήτηση αυτών των σχημάτων αποτελεί πεδίο της μαθηματικής έρευνας εδώ και περισσότερο από έναν αιώνα – περιλαμβάνεται μάλιστα στα 23 προβλήματα του *Χίλμπερτ*.

### **Το δέκατο πέμπτο πεντάγωνο**

Ο πρώτος που ανακάλυψε πέντε πεντάγωνα (ή, για να είμαστε ακριβέστεροι, πέντε τύπους κυρτών πενταγώνων) που μπορούν να επιστρώσουν ένα επίπεδο ήταν ο Γερμανός *Καρλ Ράινχαρτ* το 1918. Οι επόμενες εξελίξεις στο συγκεκριμένο πεδίο άρχισαν να σημειώνονται πενήντα χρόνια αργότερα, όλες από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Το 1968, ο **Ρίτσαρντ Μπράντον Κέρσνερ** παρουσίασε τρία ακόμη τέτοια πεντάγωνα ενώ το 1975 ο **Ρίτσαρντ Τζέιμς** πρόσθεσε άλλο ένα στην ομάδα. Ταυτόχρονα η **Μάρτζορι Ράις**, νοικοκυρά και ερασιτέχνης μαθηματικός, εφήρμοσε μια δική της μέθοδο για να ανακαλύψει, την ίδια χρονιά και τις αμέσως επόμενες, τέσσερα ακόμη πεντάγωνα του είδους. Το 1985 ο **Ρολφ Στάιν** περιέγραψε



$A = 60^\circ$	$a = 1$
$B = 135^\circ$	$b = 1/2$
$C = 105^\circ$	$c = \frac{1}{\sqrt{2}(\sqrt{3} - 1)}$
$D = 90^\circ$	$d = 1/2$
$E = 150^\circ$	$e = 1/2$

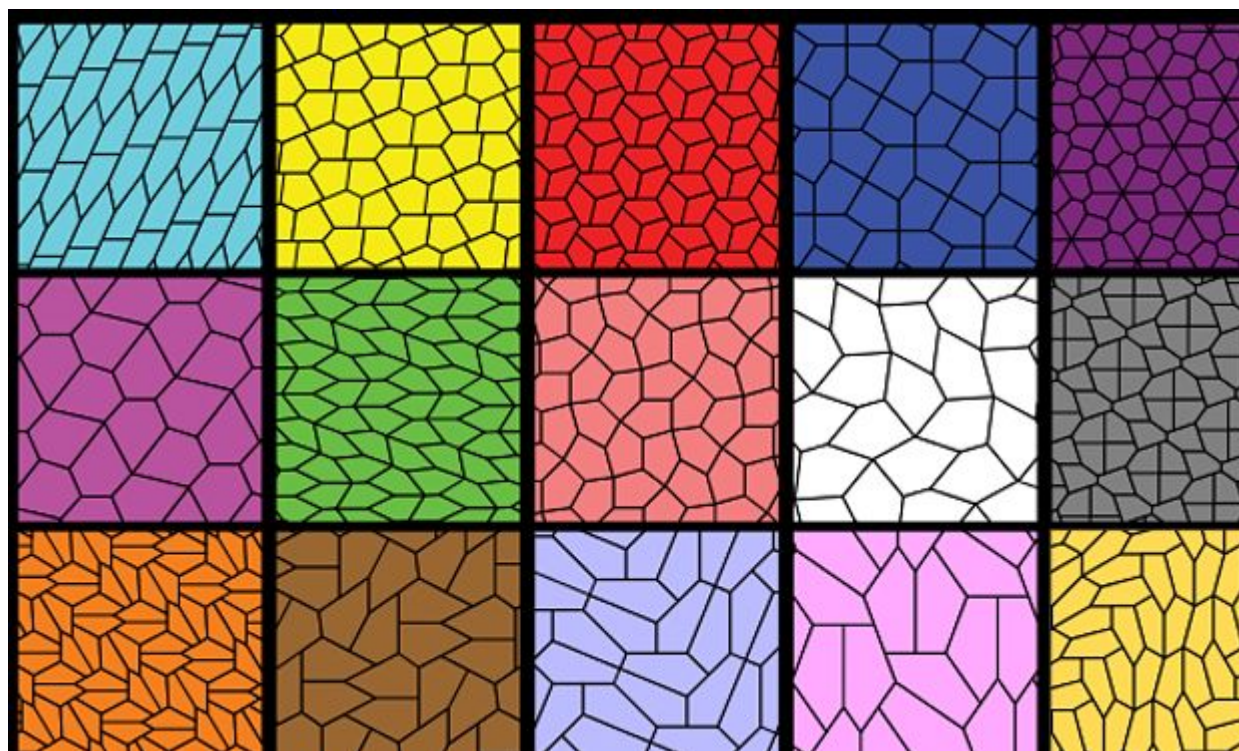
το δέκατο πέμπτο πεντάγωνο που μπορεί να επιστρώσει ένα επίπεδο Πηγή Casey Mann

Τώρα, τριάντα χρόνια μετά, ο **Κέισι Μαν**, η **Τζένιφερ Μακ Λάουντ** και ο **Ντέιβιντ Φον Ντεράου** από το Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον στο Μπόθελ παρουσίασαν τον δέκατο πέμπτο τύπο, ένα «ολοκαίνουργιο» κυρτό πεντάγωνο που ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις της επίστρωσης επιπέδου. Η ανακάλυψη έγινε με τη βοήθεια ενός ειδικού υπολογιστικού προγράμματος που σχεδίασε ο φοιτητής Ντέιβιντ Φον Ντεράου και θεωρείται εξαιρετικά σημαντική - οι ίδιοι οι ερευνητές ανέφεραν ότι για τον κόσμο των Μαθηματικών ισοδυναμεί κατά κάποιον τρόπο με την ανακάλυψη ενός νέου σωματιδίου στη Φυσική.

**Ωραίο πρόβλημα με πολλές εφαρμογές**

«Το πρόβλημα της ταξινόμησης των κυρτών πενταγώνων που μπορούν να επιστρώσουν το επίπεδο είναι ένα ωραίο μαθηματικό πρόβλημα το οποίο είναι αρκετά απλό στην έκφρασή του ώστε να το καταλάβουν ακόμη και τα παιδιά αλλά η λύση του μας διαφεύγει εδώ και περισσότερο από εκατό χρόνια» δήλωσε ο Κέισι Μαν, επίκουρος καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Ουάσινγκτον στο Μπόθελ, στην εφημερίδα «The Guardian».

Όπως πρόσθεσε η μελέτη του συγκεκριμένου προβλήματος είναι επίσης ενδιαφέρουσα γιατί έχει πολλές και ευρείες εφαρμογές, από τον δομικό σχεδιασμό και τον σχεδιασμό γενικότερα ως τη βιολογία, τη βιοχημεία και την ιατρική. «Πολλές δομές που βλέπουμε στη φύση, από τους κρυστάλλους ως τους ιούς, αποτελούνται από δομικά στοιχεία τα οποία ενώνονται υπακούοντας στη γεωμετρία και άλλες δυναμικές για να σχηματίσουν μια μεγαλύτερης κλίμακας δομή» εξήγησε.



Τα δεκαπέντε πεντάγωνα που έχουν ανακαλυφθεί ως σήμερα Πηγή Ed Pegg/Wikipedia

Λαλίνα Φαφούτη

Πηγή: [tovima.gr](http://tovima.gr)