Ολόγραμμα

Ιστορικό ανακάλυψης

Ο όρος **«ολογραφία»** προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις **«όλον»** και **«γράφειν»** και είναι μία τεχνική για την καταγραφή των φωτεινών κυμάτων που ανακλώνται από ένα αντικείμενο. Αποτέλεσμα αυτής της καταγραφής είναι το ολόγραμμα, το οποίο, όταν φωτιστεί με κατάλληλο τρόπο, αναπαράγει ένα ακριβές τρισδιάστατο είδωλο-αντίγραφο του αντικειμένου.

Οι αρχές της ολογραφίας ανακαλύφθηκαν από τον ουγγρικής καταγωγής Dennis Gabor το 1948 και τιμήθηκε γι' αυτή του την ανακάλυψη με το Βραβείο Nobel.

Η μέθοδος του Gabor παρέμεινε ανεκμετάλλευτη για πολλά χρόνια, λόγω της έλλειψης της κατάλληλης μονοχρωματικής φωτεινής πηγής, απαραίτητης για την εγγραφή του ολογραφήματος. Το 1962, μετά την ανακάλυψη των laser, οι αμερικάνοι E. Lelth και J. Upatnieks, χρησιμοποίησαν μία παραλλαγή της μεθόδου του Gabor και με τη χρήση laser, κατόρθωσαν να δημιουργήσουν τρισδιάστατα είδωλα πολύπλοκων αντικειμένων. Η μέθοδός τους είχε το σοβαρό μειονέκτημα ότι, απαιτούσε τη χρήση laser για το φωτισμό του ολογραφήματος για τη σωστή αναπαραγωγή του ειδώλου.

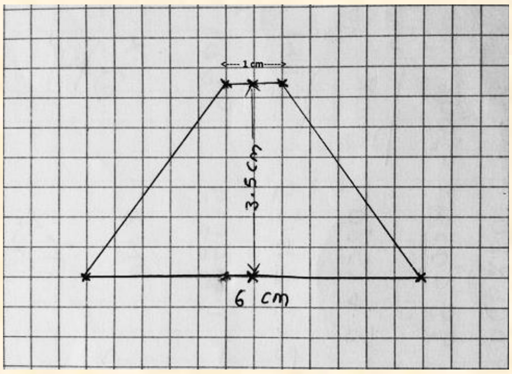
Η μεγάλη ώθηση ήλθε από τις εργασίες του Ρώσου Y.N.Denisyuk, ο οποίος ανακάλυψε την ομώνυμη μέθοδο καταγραφής ολογραμμάτων. Τα ολογράμματα Denisyuk αναπαράγουν τα τρισδιάστατα είδωλά τους όταν φωτίζονται από κοινές πηγές σημειακού φωτισμού ή τον ήλιο!

Η εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων επιτρέπει πλέον την κατασκευή ψηφιακών συνθετικών ολογραμμάτων που αποτυπώνουν βάθος και λεπτομέρεια.

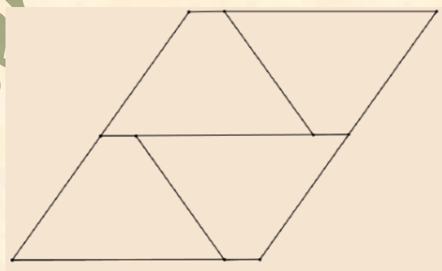
Πειραματική διαδικασία

Υλικά
- **Χαρτί μιλιμετρέ**
- **1 πλαστική θήκη για CD**
- **Στυλό**
- **Ψαλίδι**
- **Σελοτέιπ/κόλλα**
- **Κοπίδι**
- **Smartphone/tablet**

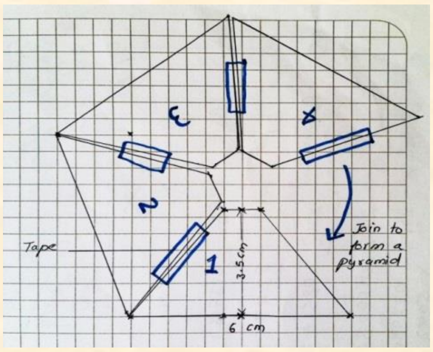
1. Στο χαρτί μιλιμετρέ σχεδιάζουμε ένα τραπέζιο με διαστάσεις 1cm x 3,5cm x 6cm.



2. Χρησιμοποιώντας ως πρότυπο το σχήμα του χαρτιού, κόβουμε 4 τέτοια κομμάτια από το πλαστικό της θήκης CD. Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το παρακάτω πρότυπο. Τα τραπέζια έχουν τις ίδιες διαστάσεις με πριν.



3. Ενώνουμε τα κομμάτια αυτά με τη μεγάλη βάση προς τα πάνω για να σχηματιστεί μία πυραμίδα.



4. Επιλέγουμε ένα βίντεο για δημιουργία ολογράμματος.
   https://youtu.be/4NnTSRUD5Ak
   https://youtu.be/ASX_d0H0HYw
5. Τοποθετούμε το στερεό που κατασκευάσαμε με τη μικρή έδρα προς τα κάτω και απολαμβάνουμε το ολόγραμμα.

Το αποτέλεσμα είναι συναρπαστικό!

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Η παρακάτω δραστηριότητα είναι βασισμένη σε μια ιδέα του συναδέλφου Μαθηματικού, Ηλία Αγγελάκου.

Τι λέτε τώρα να υπολογίσουμε τον όγκο του στερεού που κατασκευάσατε;

Βλέποντάς το, με ποιο στερεό μοιάζει;…………………………………………………………….

Επειδή το στερεό μας δεν έχει κορυφή, για αυτό το λόγο το ονομάζουμε ……………………………………………………………………..

Ας προσπαθήσουμε τώρα να ανακαλύψουμε τον τύπο του **όγκου** $V_{K.\Pi.}$ με τη χρήση της ταυτότητας: $\boldsymbol{\alpha}^3 - \boldsymbol{\beta}^3 = (\boldsymbol{\alpha} - \boldsymbol{\beta})(\boldsymbol{\alpha}^2 + \boldsymbol{\alpha\beta} + \boldsymbol{\beta}^2)$. Την ονομάζουμε ταυτότητα και όχι απλά ισότητα, διότι επαληθεύεται για κάθε τιμή των μεταβλητών α και β.

Πράγματι αν θέσουμε π.χ. όπου α=-2 και β=-3 η ισότητα επαληθεύεται. Για δοκιμάστε και εσείς.

………

………

Αν δεν γνωρίζετε την πιο πάνω ταυτότητα, δεν έχετε παρά να κάνετε την επιμεριστική ιδιότητα στο $2^{ο}$ μέλος και να προκύψει το $1^{ο}$.

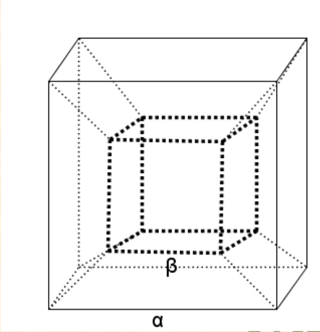
Τι λέτε, δοκιμάζουμε;

………

………

………

Στο διπλανό σχήμα από τον μεγάλο κύβο ακμής α, αφαιρέσαμε το μικρό κύβο ακμής β .
Πόσες **κόλουρες πυραμίδες** δημιουργήθηκαν;…………………………….
Άρα η αλγεβρική παράσταση :
$\alpha^3 - \beta^3$ εκφράζει το συνολικό όγκο
……………………………………………………….



Δηλ. $\boxed{\boldsymbol{\alpha^3 - \beta^3 = \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots ..}}$ **(1)**

Ας εργαστούμε τώρα στο 2ο μέλος : $(\boldsymbol{\alpha - \beta})(\boldsymbol{\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2})$ και να υπολογίσουμε τη γεωμετρική του έκφραση .

Παρατηρώντας το σχήμα, η διαφορά **(α-β)** δηλώνει
…………………………………………

Στην αλγεβρική παράσταση $(\boldsymbol{\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2})$, μελετώντας έναν έναν τους όρους της, καταλαβαίνουμε ότι εκφράζει γεωμετρικά το παρακάτω άθροισμα:

……
……

Άρα $\boxed{(\boldsymbol{\alpha - \beta})(\boldsymbol{\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2}) = \qquad\qquad\qquad\qquad}$ **(2)**

Από τις σχέσεις (1) , (2) προκύπτει ο ζητούμενος τύπος που δίνει τον όγκο $V_{К.П.}$ **της Κόλουρης Πυραμίδας:**

……
……
……

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ ΙΚΥ
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union