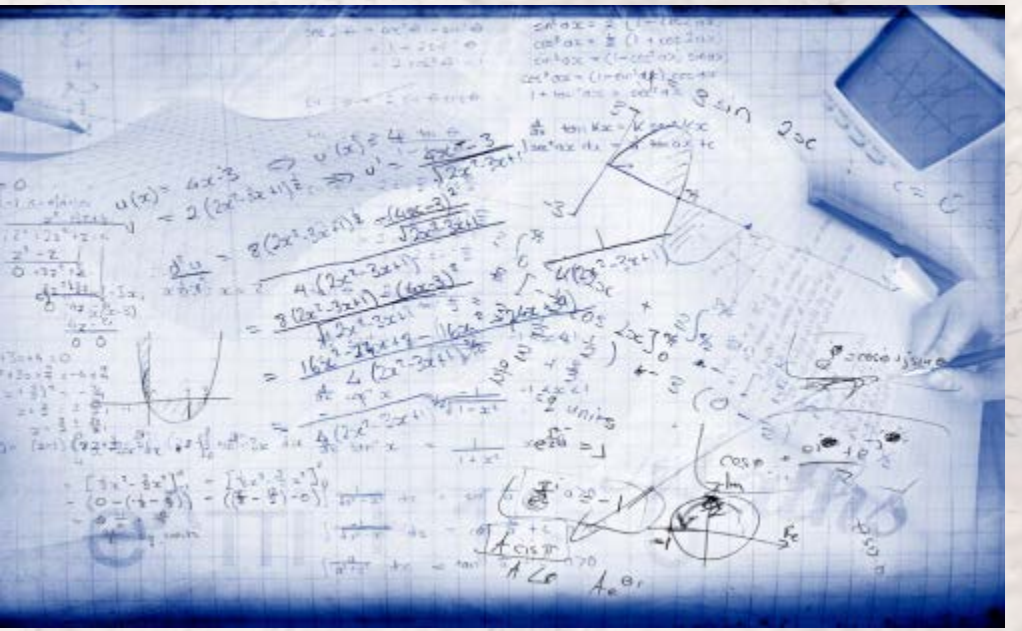
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ

Μια διδακτική αξιοποίηση της λογοτεχνίας στα μαθηματικά του δημοτικού σχολείου

Εισηγητής:
Μακρής Νικόλαος Εκπαιδευτικός ΠΕ 70

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

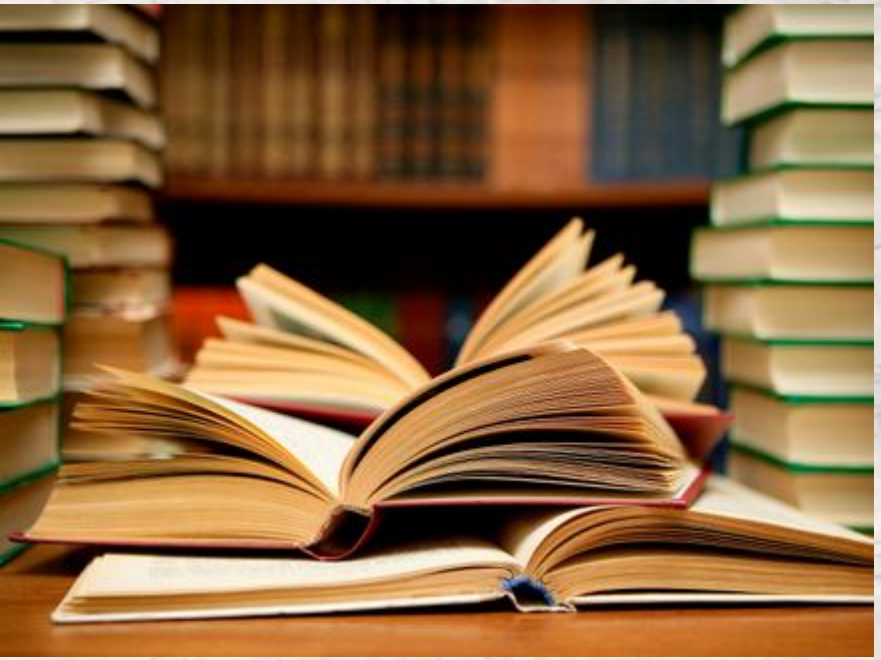


Εκφράζουν πρακτικότητα/πραγματικότητα

Οικοδομούν τον πραγματικό κόσμο.

ΚΑΙ

ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ

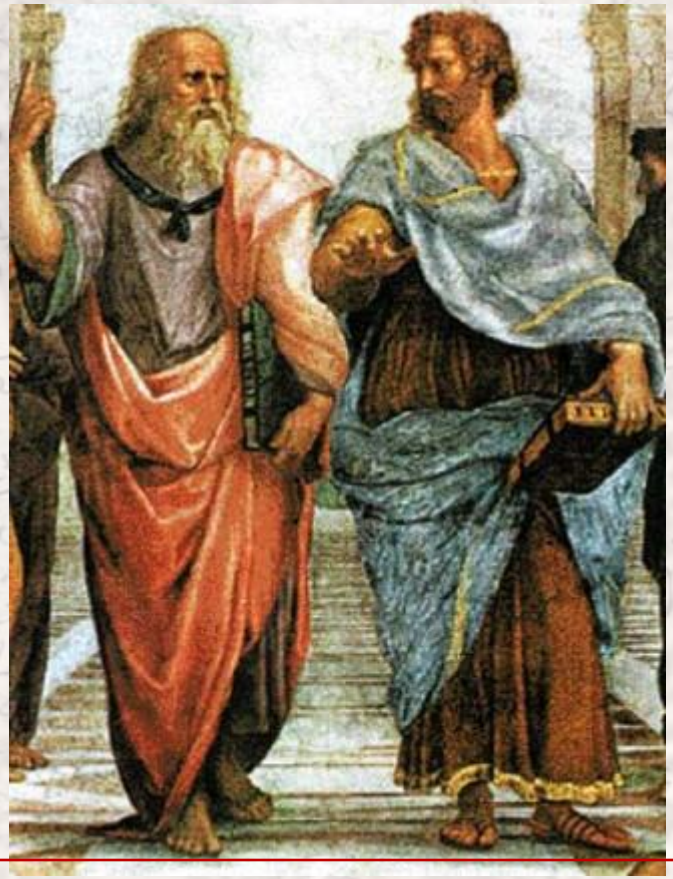


Εκφράζει τη φαντασία.

Οικοδομεί τον συναισθηματικό κόσμο.

Μαθηματικά και Λογοτεχνία

Είναι πραγματικά δύο διαφορετικές κουλτούρες;

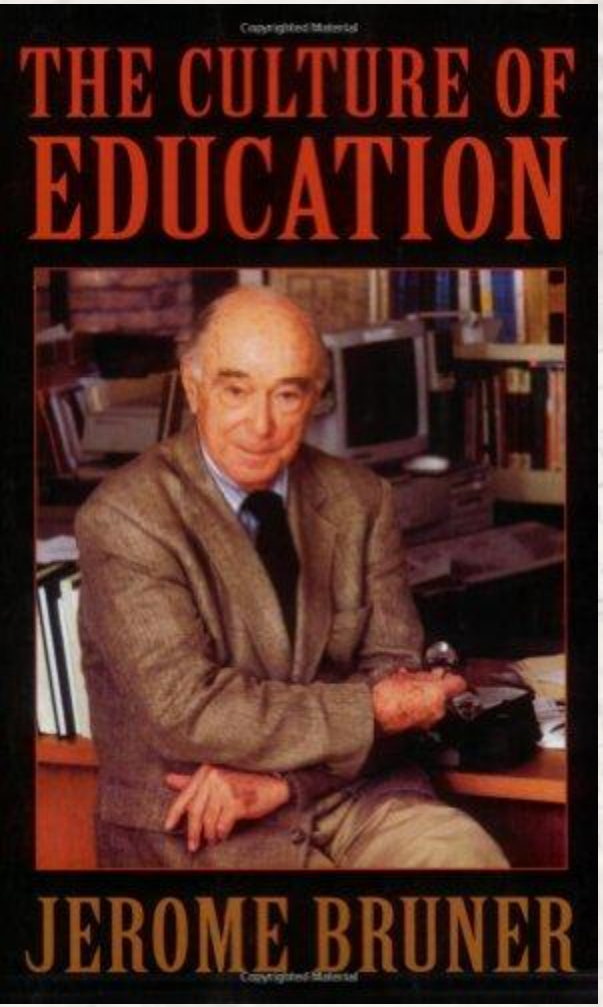


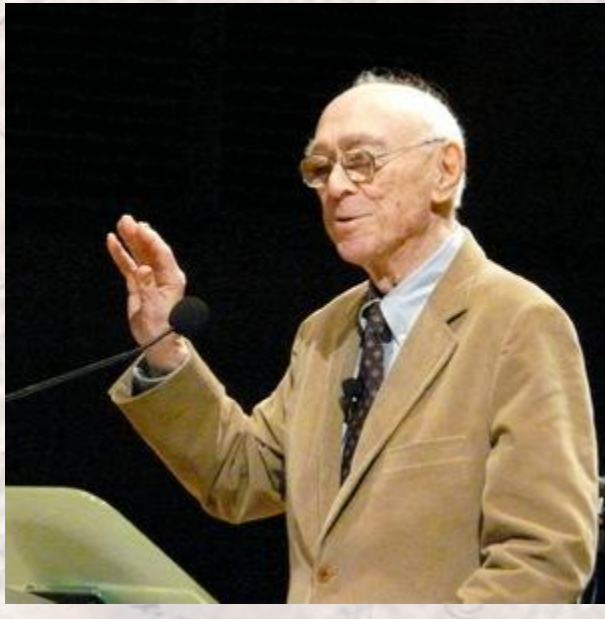
ΠΛΑΤΩΝ

Η γνώση των μαθηματικών **μέσω της καθαρής λογικής** μας βοηθά να δούμε τον **κόσμο όπως πραγματικά είναι** και μας οδηγεί στο βασίλειο της αφαίρεσης και της καθολικότητας. **Σε αυτό το βασίλειο οι «παραμυθάδες» δεν έχουν θέση και πρέπει «να λογοκριθούν ή να εξορισθούν»**

JEROME BRUNER 1986 – "Actual Minds Possible Worlds"

Δύο τρόποι γνωστικής λειτουργίας μέσω των οποίων κατανοούμε τον κόσμο.





Παραδειγματικός ή λογικο-επιστημονικός
Χρησιμοποιούμε επιστημονικά κριτήρια και λογικές αφαιρέσεις να περιγράψουμε τον κόσμο.

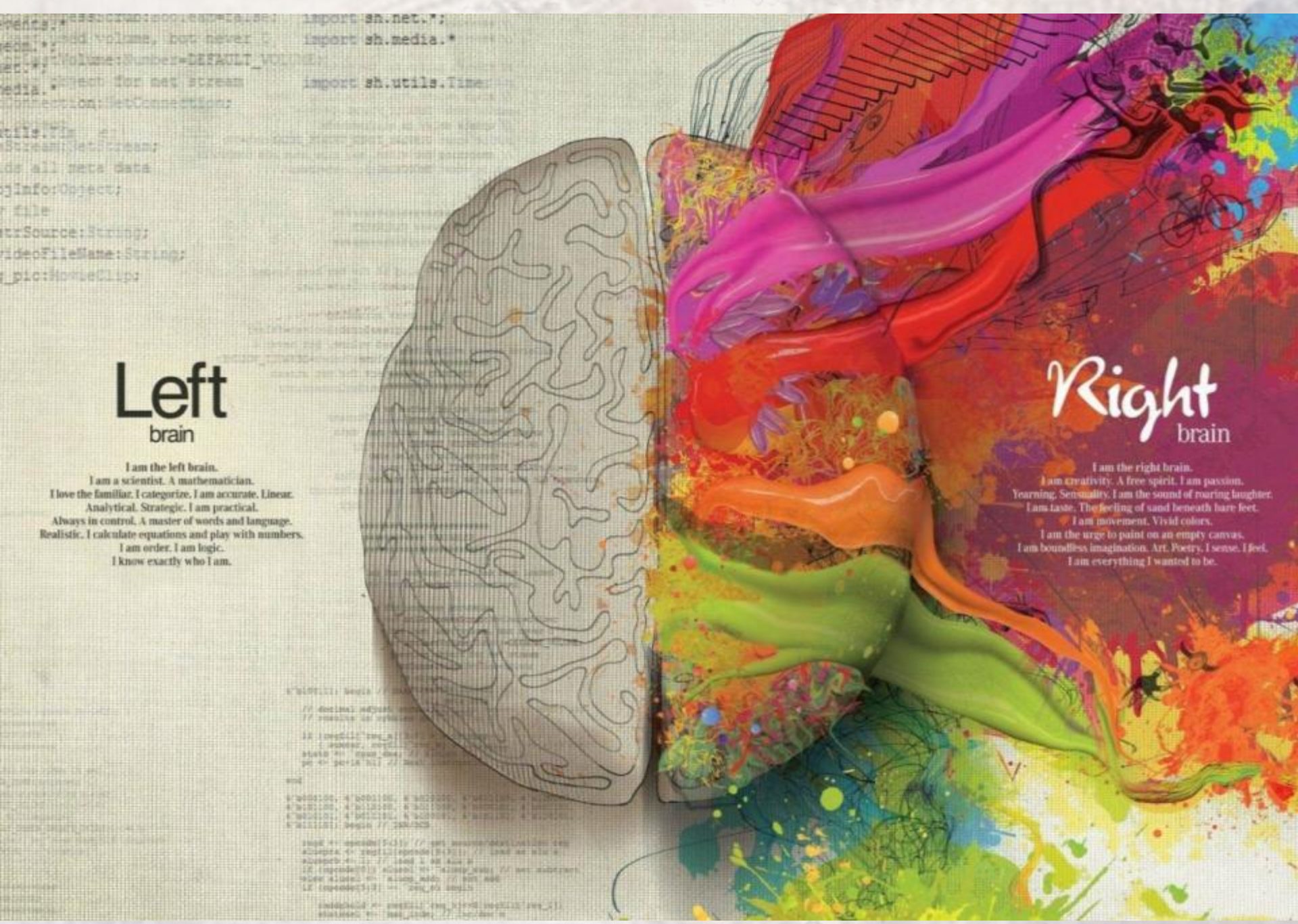
Αφηγηματικός
Χρησιμοποιούμε μεταφορές και αναλογίες για να κατανοήσουμε και να περιγράψουμε τον τρόπο που συνδέονται γεγονότα και καταστάσεις.

Αρίθμηση .
Αναγνώριση συμβόλων.
Αναγνώριση πράξεων.
Συγκράτηση δεδομένων. Εφαρμογή αλγορίθμων.
Λογική ανάλυση.
Γλώσσα.
Τμηματικές ιεραρχικές δραστηριότητες.

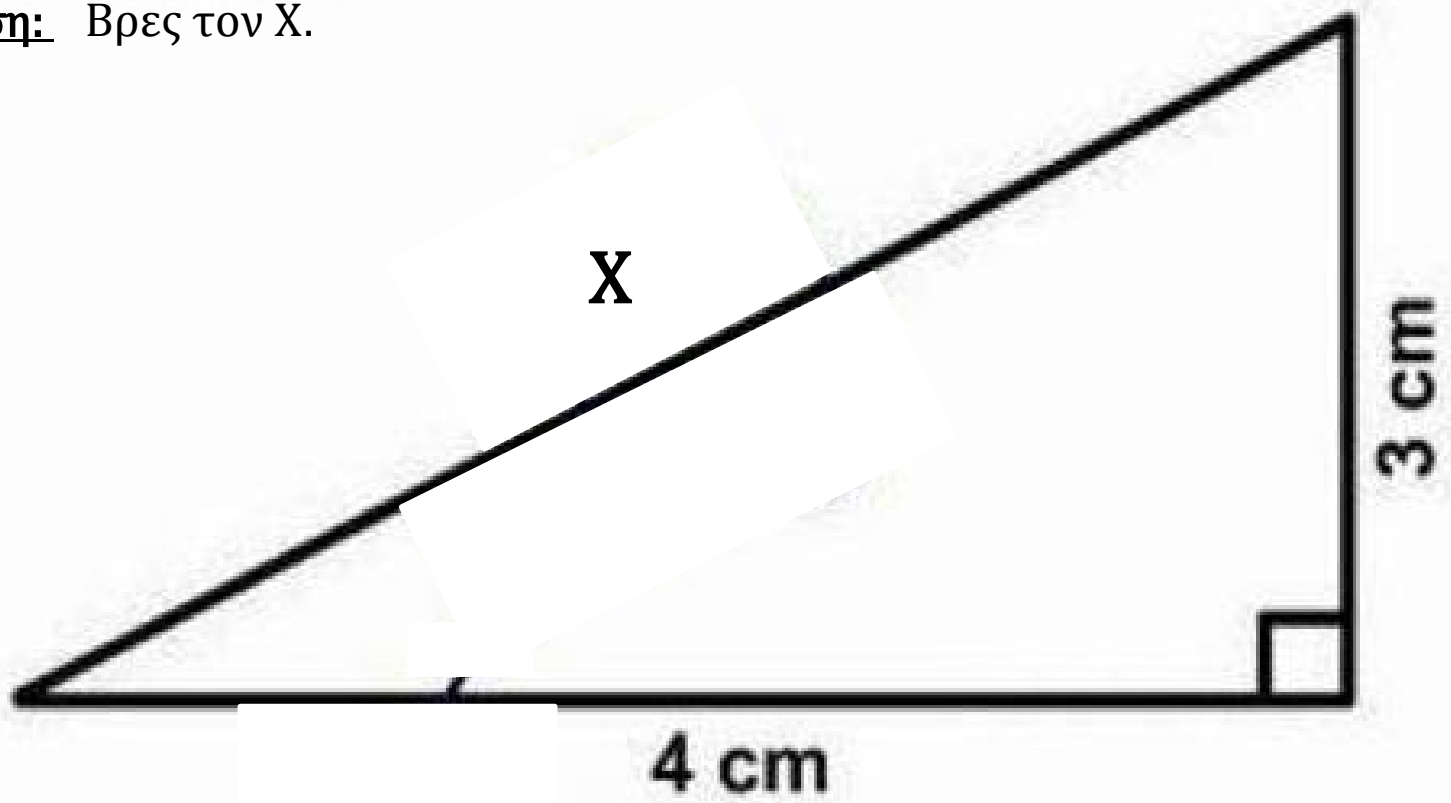
Δημιουργικότητα.
Αποκωδικοποίηση.
Ολιστική θέαση.
Διαίσθηση.
Τέχνες.
Εικονιστική σκέψη.
Χωρικές σχέσεις.

ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ

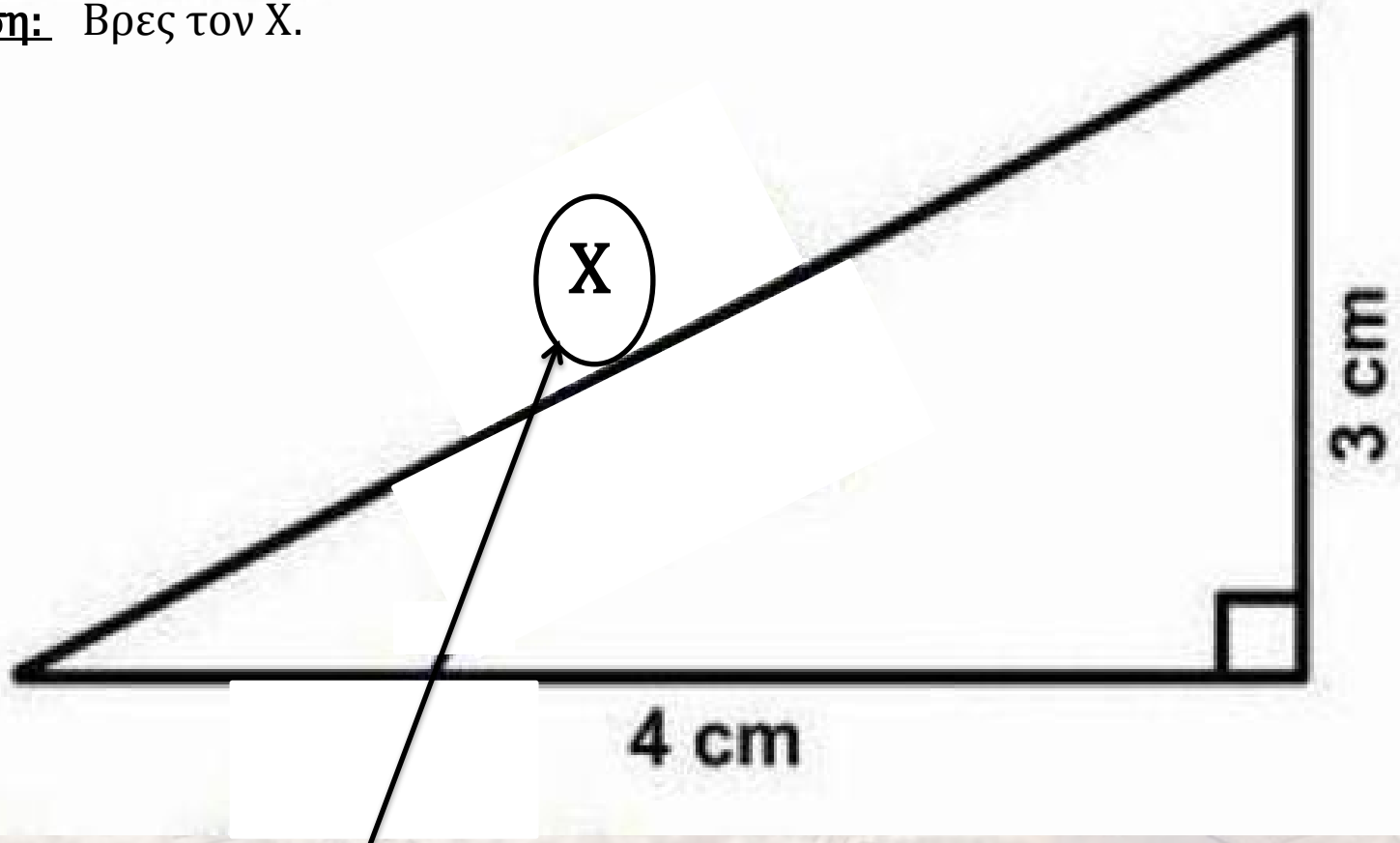
ΦΑΝΤΑΣΙΑ


import sh.net.*;
import sh.media.*
import sh.utils.Time
Left
brain
I am the left brain.
I am a scientist. A mathematician.
I love the familiar. I categorize. I am accurate. Linear.
Analytical. Strategic. I am practical.
Always in control. A master of words and language.
Realistic. I calculate equations and play with numbers.
I am order. I am logic.
I know exactly who I am.
Right
brain
I am the right brain.
I am creativity. A free spirit. I am passion.
Yearning. Sensuality. I am the sound of roaring laughter.
I am taste. The feeling of sand beneath bare feet.
I am movement. Vivid colors.
I am the urge to paint on an empty canvas.
I am boundless imagination. Art. Poetry. I sense. I feel.
I am everything I wanted to be.

Άσκηση: Βρες τον Χ.



Άσκηση: Βρες τον Χ.



Εδώ είναι.

Dear Math

I am sick and tired of finding your "X"

Just Accept the fact that she's gone

Move On, Dude

Μαθηματικά και λογοτεχνία:

Γέφυρα σύνδεσης ώστε να κινούμαστε ανάμεσα στη φαντασία και την πραγματικότητα ανταλλάσοντας ιδέες μέσα από αναλογίες και μεταφορές. (αποκλίνουσα σκέψη).

Δύο συμπληρωματικοί τρόποι να διανύσεις το ίδιο μονοπάτι, στην αναζήτηση του αγνώστου και του ακατανόητου.

Η αφήγηση ιστοριών:

Παλαιότερη μορφή επικοινωνίας.

Βοηθά στην οργάνωση των ανθρώπινων εμπειριών.

Ουσιαστικό ρόλο στη προσέγγιση κάθε λογής επιστημονικού πεδίου.

Παραδοσιακός τρόπος μετάδοσης συλλογικής «σοφίας» στις επόμενες γενιές.

Σκοπός της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και ειδικότερα του δημοτικού σχολείου, είναι, να συμβάλλει στην ολόπλευρη και ισόρροπη ανάπτυξη όλων των διανοητικών και ψυχοσωματικών δυνάμεων του μαθητή, ώστε να εξελιχθεί σε ολοκληρωμένη προσωπικότητα.

Διδακτική παρέμβαση Ε΄ Τάξη.

Μέθοδος διδασκαλίας **Ομαδοσυνεργατική**

1η θεματική ενότητα **Σύστημα αρίθμησης**

Από το συγγραφέα του παγκόσμιου best seller

το θεώρημα του παπαγάλου

ΝΤΕΝΙ ΓΚΕΤΖ

Εξηγώντας τα μαθηματικά στις κόρες μου

$$f_c = 0.11 \frac{b}{a} \frac{c}{a\sqrt{s(t+1.5b}}$$

$\Rightarrow$ cut off freq

ΚΕΔΡΟΣ

μετάφραση
Νάσος Κυριαζόπουλος

Για ποιο πράγμα μιλούν τα μαθηματικά;

– *Τι σημαίνει εξηγώ;* ρώτησε η Λόλα.

– Δυνατά ξεκίνησες! *Εξηγούμαι* στα αρχαία ελληνικά σημαίνει οδηγώ έξω από την απορία, δείχνω το δρόμο από το περίπλοκο προς το κατανοητό. Μετά την εξήγηση όλα γίνονται πιο καθαρά μέσα στο μυαλό, όλα φωτίζονται, γι' αυτό λέμε ότι μια εξήγηση «διαφωτίζει». Είναι η πνοή του αέρα που διώχνει τα σύννεφα.

Ο Ρέι περίμενε να διώξει τα σύννεφα ο αέρας.

– Λόλα, τι είναι για σένα τα μαθηματικά;

Η Λόλα δεν χρειάστηκε πολύ χρόνο για να απαντήσει:

– *Είναι ένα μάθημα όλο ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, γεμάτο με ΑΓΝΩΣΤΟΥΣ, όπου σε περικυκλώνουν ΚΑΝΟΝΕΣ. Ένα μάθημα όπου ο καθηγητής θέτει τα προβλήματα κι εγώ πρέπει να τα λύσω!*

Ο Ρέι ξέσπασε σε γέλια.

Όπως πολλές συμμαθήτριές της, η Λόλα ήταν ΣΚΡΑΠΑΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ. Ή τουλάχιστον αυτό διακήρυσσε η ίδια, με επιδεικτική αυθάδεια. Ωστόσο, σε αυτή την άκρως διεκδικητική διακήρυξη, δεν μπορούσε κανείς να μη διακρίνει ένα είδος φιλαρέσκειας, με την έννοια ότι για μερικούς μαθητές η ανεπάρκεια στα μαθηματικά αποτελεί τίτλο τιμής. Ήταν άραγε και η Λόλα στ' αλήθεια περήφανη γι' αυτό, ή επρόκειτο απλώς για έναν τρόπο να διεκδικεί ένα μειονέκτημα από το οποίο πίστευε πως δεν θα μπορούσε ποτέ να απαλλαγεί;

Ο Ρέι και η Λόλα είχαν συμφωνήσει ότι για να αρχίσουν τη συζήτηση, ο καθένας τους θα δήλωνε τι του άρεσε και τι απεχθανόταν στα μαθηματικά. Πρώτη ξεκίνησε η Λόλα, και ξεκίνησε δυνατά:

– *Γιά να είμαι ειλικρινής, δυσκολεύομαι πολύ να βρω κάτι που να μου αρέσει... Όμως δεν απελπίζομαι. Αυτό που δεν μου αρέσει να το πω τώρα αμέσως;*

– Τώρα αμέσως.

Και τότε, ξέσπασε η ομοβροντία:

– *Κατ' αρχάς, στα μαθηματικά δεν ξέρω για ποιο πράγμα μιλάμε. Έπειτα, δεν ξέρω ποτέ τι να κάνω για να λύσω ένα πρόβλημα, και ύστερα δεν κατάλαβα ποτέ τι είναι Α-ΠΟ-ΔΕΙ-ΞΗ,* κατέληξε χωρίζοντας τις συλλαβές. *Σταματώ ή συνεχίζω;*

Συνέχισε.

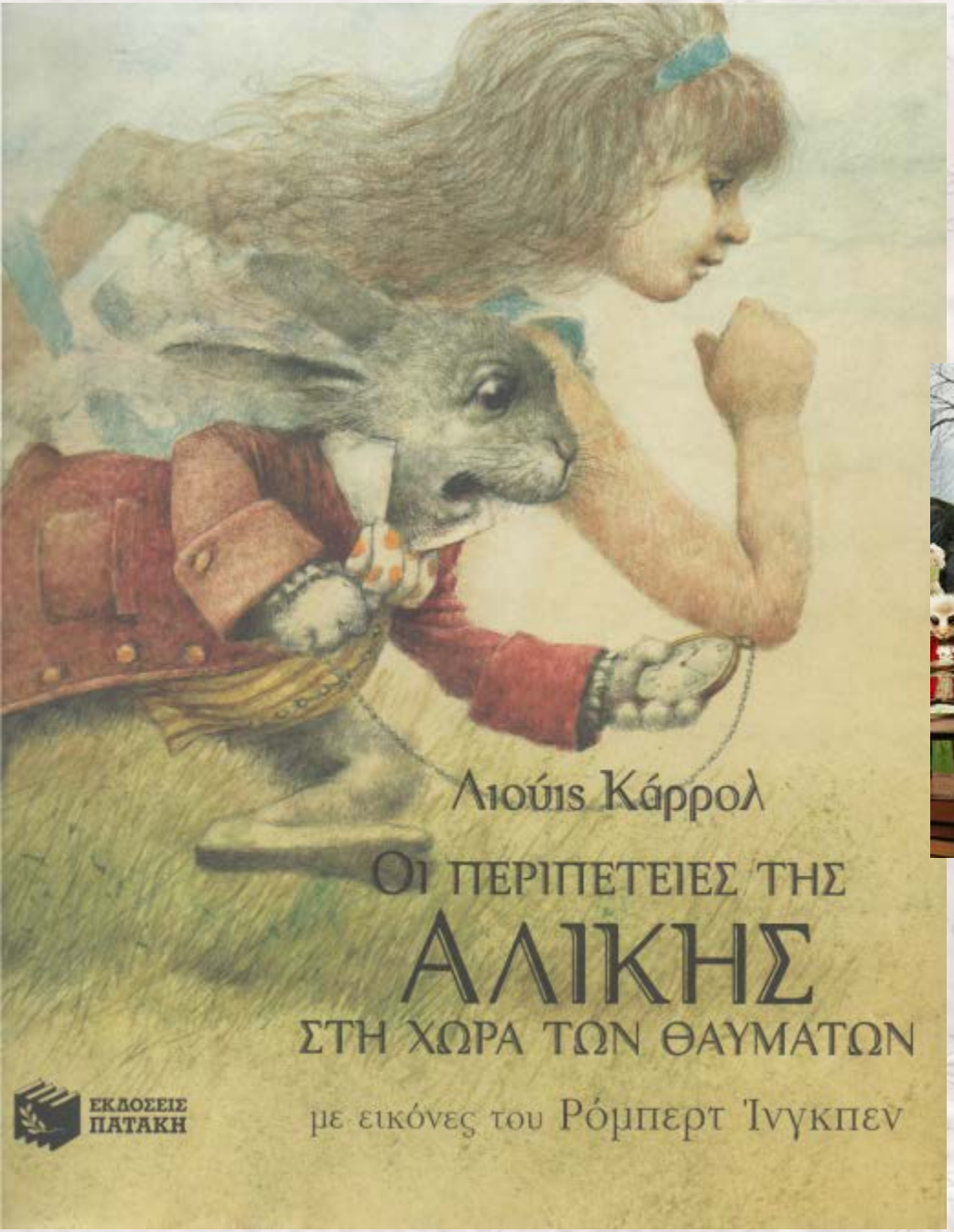
– *Δεν καταλαβαίνω σε τι χρησιμεύουν τα μαθηματικά. Θέλω να πω, σε τι χρησιμεύουν στη ζωή.*

Ε΄ ΤΑΞΗ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

ΟΝΟΜΑ ΟΜΑΔΑΣ ……ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ……

«Μαθαίνω μαθηματικά γιατί τα χρησιμοποιώ κάθε μέρα της ζωής μου» Πόσες φορές έχετε ακούσει αυτή τη φράση από τους δασκάλους/ες σας. Μπορείτε να γράψετε ή να αναφέρετε κάποια στοιχεία που …. «αληθεύουν την πρόταση»;
Δηλαδή σε ποιες καθημερινές μου ασχολίες χρησιμοποιώ μαθηματικά;
Αφού το συζητήσετε με την ομάδα σας, γράψτε πολύ επιγραμματικά τις απόψεις σας τις οποίες και θα τις συζητήσουμε στην τάξη:
ΛΥΣΗ


Λιούις Κάρρολ
Οι περιπετειες της
ΑΛΙΚΗΣ
στη χωρα των θαυματων
με εικονες του Ρόμπερτ Ίνγκπεν
ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΤΑΚΗ

Κάτω από ένα δέντρο, μπροστά στο σπίτι, βρισκόταν στρωμένο ένα τραπέζι όπου ο Μαρτιάτικος Λαγός και ο Καπελάς κάθονταν και έπιναν το τσάι τους: Ένας Τυφλοπόντικας, ο οποίος κοιμόταν βαθιά, καθόταν ανάμεσά τους και οι άλλοι δύο τον χρησιμοποιούσαν σαν μαξιλάρι, αναπαύοντας τους αγκώνες τους επάνω του και κουβεντιάζοντας πάνω από το κεφάλι του. «Καθόλου άνετα για τον Τυφλοπόντικα» σκέφτηκε η Αλίκη, «μόνο, μια και κοιμάται, υποθέτω πως δεν τον νοιάζει».

Το τραπέζι ήταν μεγάλο, αλλά και οι τρεις κάθονταν στριμωγμένοι στη μια άκρη του: «Δεν υπάρχει χώρος! Δεν υπάρχει χώρος!» φώναξαν μόλις είδαν την Αλίκη να πλησιάζει.

«Υπάρχει *πολύς* χώρος!» είπε η Αλίκη αγανακτισμένα και κάθισε σε μια μεγάλη πολυθρόνα στην κορυφή του τραπεζιού.

«Πάρε κρασί» είπε ο Μαρτιάτικος Λαγός σε ενθαρρυντικό τόνο.

Η Αλίκη κοίταξε όλη την επιφάνεια του τραπεζιού, αλλά το μόνο που υπήρχε εκεί ήταν τσάι. «Δε βλέπω να υπάρχει κρασί», παρατήρησε.

«Δεν υπάρχει» είπε ο Μαρτιάτικος Λαγός.

«Τότε, δεν ήταν και πολύ ευγενικό εκ μέρους σας να το προσφέρετε» είπε η Αλίκη θυμωμένα.

«Πόσο φρικτά άγρια!» αναφώνησε η Αλίκη.

«Και από τότε» συνέχισε ο Καπελάς με πένθιμο τόνο, «ο Χρόνος δεν κάνει τίποτα απ' ό,τι ζητάω! Τώρα, είναι πάντα έξι η ώρα το απόγευμα».

Μια φαεινή ιδέα πέρασε από το μυαλό της Αλίκης. «Αυτός είναι ο λόγος που υπάρχουν τόσα πολλά σερβίτσια του τσαγιού εδώ πέρα;» ρώτησε.

«Ναι, αυτός είναι» είπε ο Καπελάς αναστενάζοντας. «Είναι πάντα ώρα για τσάι, και δεν έχουμε χρόνο ούτε να πλύνουμε τα πράγματα στα μεσοδιαστήματα».

«Και υποθέτω πως μετακινείστε συνεχώς γύρω από το τραπέζι;» είπε η Αλίκη.

«Ακριβώς» είπε ο Καπελάς, «κάθε φορά που χρησιμοποιούμε τα σερβίτσια».

«Τι γίνεται όμως όταν επιστρέψετε ξανά στην αρχή;» αποτόλμησε να ρωτήσει η Αλίκη.

«Τι θα λέγατε ν' αλλάξουμε θέμα;» διέκοψε ο Μαρτιάτικος Λαγός ενώ χασμουριόταν. «Άρχισα να το βαριέμαι αυτό. Ψηφίζω να μας πει η νεαρή κυρία μια

Αντουάν ντε Σαιντ-Εξυπερύ

Ο Μικρός Πρίγκιπας

Μετάφραση: ΜΕΛΙΝΑ ΚΑΡΑΚΩΣΤΑ

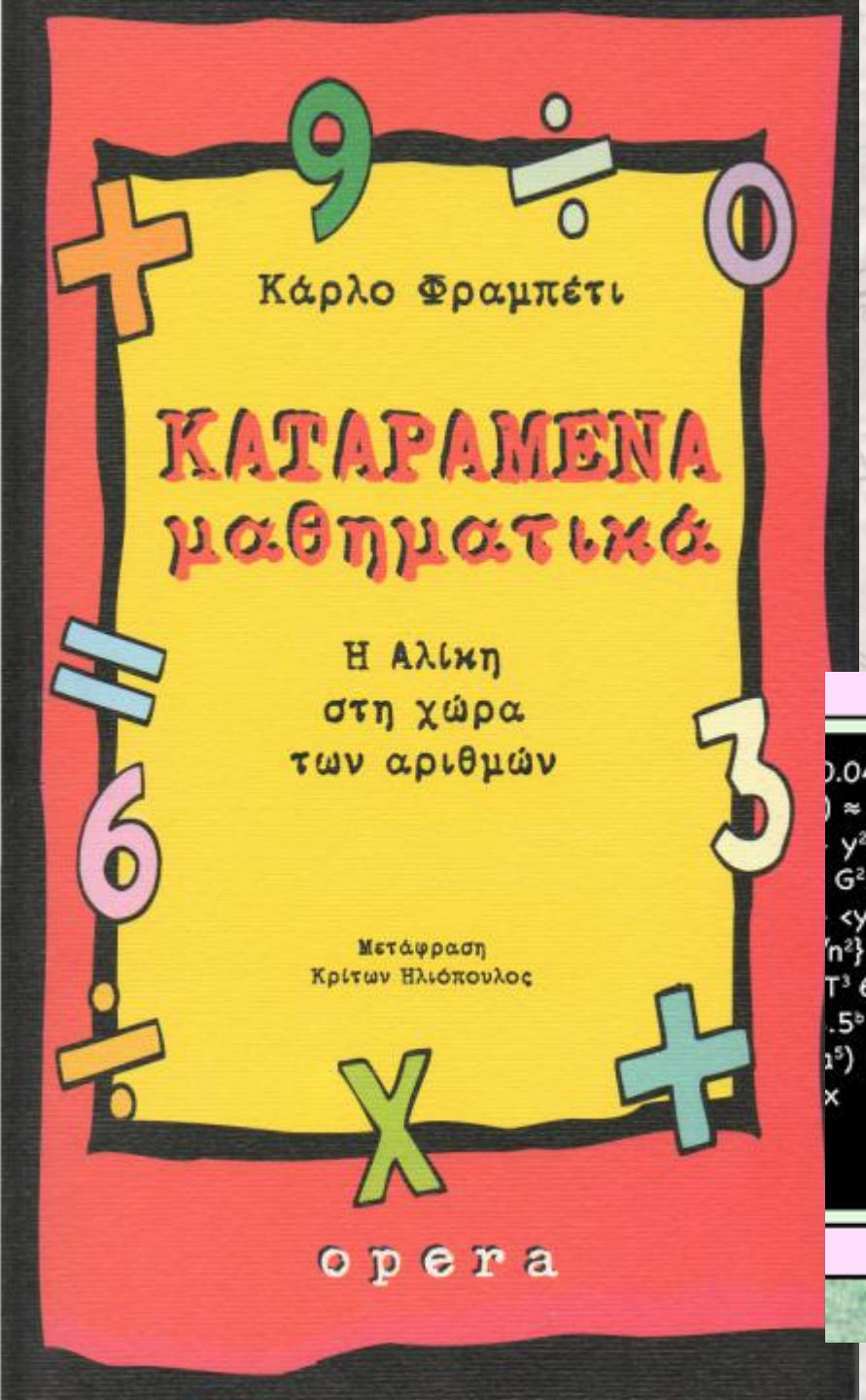
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ

νομίας. Όμως κανείς δεν τον είχε πιστέψει, εξαιτίας της φορεσιάς του. Έτσι είναι οι μεγάλοι.

Ευτυχώς για τη φήμη του αστεροειδούς B612, ένας Τούρκος δικτάτορας επέβαλε στο λαό του, με την απειλή του θανάτου, να ντύνεται σαν Ευρωπαίος. Ο αστρονόμος ξανάκανε την παρουσίασή του το 1920 ντυμένος μ' ένα πολύ κομψό ρούχο. Τούτη τη φορά όλοι συμφώνησαν μαζί του.

Αν σας διηγήθηκα τόσες λεπτομέρειες για τον αστεροειδή B612 κι αν σας εμπιστεύτηκα τον αριθμό του, γι' αυτό φταίνε οι μεγάλοι. Στους μεγάλους αρέσουν τα νούμερα. Όταν τους μιλάτε για έναν καινούριο φίλο, δε ρωτάνε ποτέ τα ουσιώδη. Δε λένε ποτέ: «Πώς είναι η φωνή του; Ποια είναι τ' αγαπημένα του παιχνίδια; Κάνει συλλογή από πεταλούδες;». Σε ρωτάνε: «Πόσων χρονών είναι; Πόσα αδέρφια έχει; Πόσα κιλά ζυγίζει; Πόσα κερδίζει ο πατέρας του;». Τότε μόνο νιώθουν πως τον γνωρίζουν. Αν πείτε στους μεγάλους: «Είδα ένα ωραίο σπίτι με κόκκινα τούβλα, με γεράνια στα παράθυρα και περιστέρια στη στέγη...», δεν μπορούν να το φανταστούν. Πρέπει να τους πεις: «Είδα ένα σπίτι αξίας εκατό χιλιάδων φράγκων». Τότε αναφωνούν: «Τι όμορφο!»

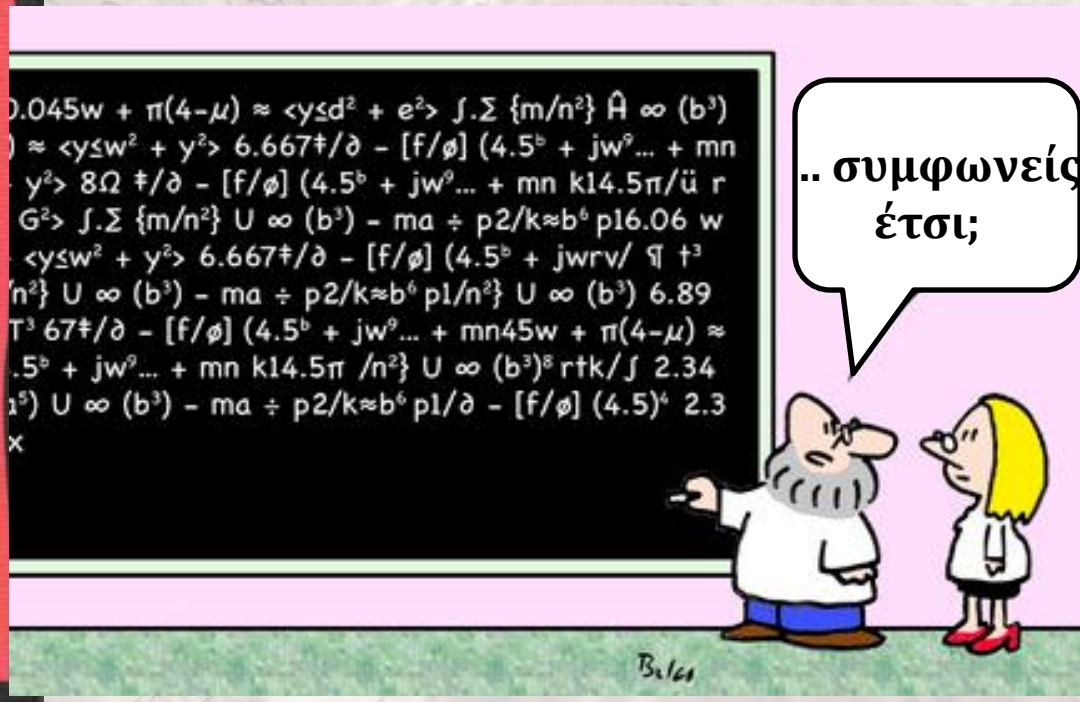
Οπότε, αν τους πείτε: «Η απόδειξη πως ο μικρός πρίγκιπας υπήρξε είναι πως ήταν γοητευτικός, πως γελούσε και πως ήθελε ένα αρνί. Όταν θέλεις ένα αρνί,



<u>Κεφάλαια 4 και 9</u>

Αξία θέσης ψηφίου στους μεγάλους αριθμούς και αξία θέσης ψηφίου στους δεκαδικούς αριθμούς αντίστοιχα.

<u>Έννοια συστήματος αρίθμησης</u>



Το παραμύθι των υπολογισμών

«Μια φορά κι έναν καιρό — πάνε πάρα πολλά χρόνια—, ήταν ένας βοσκός που είχε ένα πρόβατο» άρχισε να διηγείται ο άντρας. «Καθώς είχε ένα πρόβατο όλο κι όλο, δε χρειαζόταν να το μετράει. Αν το 'βλεπε, πήγαινε να πει πως ήταν εκεί. Αν δεν το 'βλεπε, πήγαινε να πει πως έλειπε, και τότε έβγαινε στη γύρα να το ψάξει... Μετά από λίγο καιρό, ο βοσκός απόκτησε κι άλλο πρόβατο. Ήδη, τα πράγματα έγιναν πιο σύνθετα, γιατί άλλοτε τα 'βλεπε και τα δυο μαζί, άλλοτε μόνο το ένα, κι άλλοτε δεν έβλεπε κανένα...»

«Κι εγώ ήδη ξέρω πώς συνεχίζει η ιστορία» τον διέκοψε η Αλίκη. «Μετά, ο βοσκός βρέθηκε με τρία πρόβατα κι έπειτα με τέσσερα... Κι αν συνεχίσουμε να μετράμε πρόβατα, εμένα θα με πάρει ο ύπνος.»

«Μην είσαι ανυπόμονη, τώρα αρχίζει το καλύτερο. Πράγματι, το κοπάδι του βοσκού σιγά σιγά μεγάλωνε, κι αυτός όλο και δυσκολευόταν να κάνει τον έλεγχό του για να δει αν όλα τα πρόβατα ήταν εκεί κι αν δεν του έλειπε κανένα. Αλλά, όμως, τη μέρα που έφτασε να 'χει δέκα πρόβατα, έκανε μια καταπληκτική ανακάλυψη: αν σήκωνε ένα δάχτυλο για κάθε πρόβατο και δεν έλειπε κανένα, τότε έπρεπε να βρεθεί με όλα τα δάχτυλα υψωμένα — και των δύο χεριών.»

«Σπουδαία χαζο-ανακάλυψη» σχολίασε η Αλίκη.

«Εσένα σου φαίνεται χαζή επειδή σου μάθανε να μετράς από μικρή, αλλά του βοσκού κανείς δεν του 'χε μάθει. Και μη με διακόπτεις... Όσο ο βοσκός είχε μόνο δέκα πρόβατα, όλα πήγαιναν καλά. Όμως, σύντομα, βρέθηκε με λίγα ακόμα, και τότε πια τα δάχτυλα δεν του έφταναν.»

«Μπορούσε να χρησιμοποιήσει και τα δάχτυλα των ποδιών.»

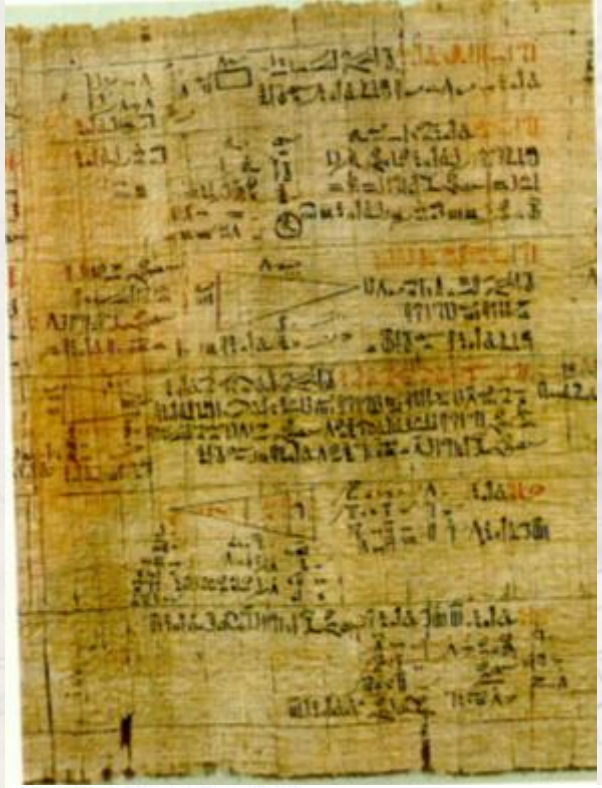
«Μπορεί, αν τύχαινε να 'ναι ξυπόλυτος» συμφώνησε ο άντρας. «Πράγματι, κάποιοι αρχαίοι πολιτισμοί το έκαναν κι αυτό, και μετρούσαν είκοσι-είκοσι τα πράγματα αντί για δέκα-δέκα, όπως κάνουμε εμείς. Έλα, όμως, που ο βοσκός φορούσε τσαρούχια και δεν τον βόλευε καθόλου να τα βγάζει για να μετράει... Έτσι, λοιπόν, του ήρθε μια καλύτερη ιδέα: όταν του τέλειωναν τα δέκα δάχτυλα, έβαζε μια πετρούλα μέσα σ' ένα ξύλινο πιάτο κι άρχιζε να μετράει πάλι απ' την αρχή με τα δάχτυλά του, από το ένα. Ήξερε, όμως, πως η πετρούλα του μέσα στο πιάτο άξιζε για δέκα.»

«Και δεν ήταν πιο εύκολο να θυμάται ότι είχε κιόλας χρησιμοποιήσει τα δάχτυλά του μία φορά;»

«Όπως λέει μια παροιμία, μόνο οι κουτοί εμπιστεύονται τη μνήμη τους. Σκέψου ακόμα ότι ο βοσκός μας ήξερε πως το κοπάδι του όλο και θα μεγάλωνε, κι άρα χρειαζόταν ένα σύστημα που θα του χρησίμευε για να μπορεί να μετράει όλα του τα πρόβατα, όσα κι αν ήταν. Απ' την άλλη, η ιδέα με τις πετρούλες τον βόλεψε πολύ γιατί του ξεκούρασε τα χέρια. Κι έτσι, αντί να σηκώνει τα δάχτυλά του για τα πρώτα δέκα πρόβατα, άρχισε να χρησιμοποιεί τις πέτρες που τις έβαζε σ' ένα άλλο πιάτο, αυτή τη φορά πήλινο.»

«Τι μπλέξιμο!»

«Κανένα μπλέξιμο. Είναι πιο εύκολο να το κάνεις παρά να το εξηγείς. Κάθε φορά που ξεκινούσε να μετράει τα πρόβατά του, αντί να σηκώνει δάχτυλα, άρχιζε να βάζει πετραδάκια στο πήλινο πιάτο, κι όταν έφτανε στα δέκα, άδειαζε το κουτί αυτό κι έβαζε μια πέτρα στο ξύλινο πιάτο, και μετά συνέχιζε το μέτρημα και ξανάρχιζε να γεμίζει το πήλινο πιάτο ως το δέκα. Αν στο τέλος είχε —για παράδειγμα— τέσσερις πέτρες μέσα στο ξύλινο πιάτο κι άλλες τρεις στο πήλινο, ήξερε ότι έπρεπε να μετρήσει τέσσερις φορές δέκα πρόβατα, κι άλλα τρία, μ' άλλα λόγια σαράντα τρία.»



Ρωμαϊκοί αριθμοί και οι αντίστοιχοί τους αραβικοί:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
XX	XXX	XL	L	LX	LXX	LXXX	XC		
20	30	40	50	60	70	80	90		
C	CC	CCC	CD	D	DC	DCC	DCCC	CM	M
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000

Αρχαίοι ελληνικοί αριθμοί

Μετατροπή από αραβικά ψηφία σε αρχαιοελληνικά σημεία					
1= α'	11= ια'	10= ι'	100= ρ'	1.000= ͵α	20.000= ͵κ
2= β'	12= ιβ'	20= κ'	200= σ'	2.000= ͵β	100.000= ͵ρ
3= γ'	13= ιγ'	30= λ'	300= τ'	3.000= ͵γ	κ.ο.κ.
4= δ'	14= ιδ'	40= μ'	400= υ'	4.000= ͵δ	
5= ε'	15= ιε'	50= ν'	500= φ'	5.000= ͵ε	
6= ς'	16= ις'	60= ξ'	600= χ'	6.000= ͵ς	
7= ζ'	17= ιζ'	70= ο'	700= ψ'	7.000= ͵ζ	
8= η'	18= ιη'	80= π'	800= ω'	8.000= ͵η	
9= θ'	19= ιθ'	90= ϟ (κόππα)	900= ϡ (σαμπί)	9.000= ͵θ	
10= ι'	20= κ'	100= ρ'	1.000= ͵α	10.000= ͵ι	

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΛΦΑΒΗΤΟ

Το...	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ϛ	Ζ	Η	Θ
αντιστοιχεί στο	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Το...	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Q
αντιστοιχεί στο	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Το...	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	ϡ
αντιστοιχεί στο	100	200	300	400	500	600	700	800	900

Ε' ΤΑΞΗ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

ΟΝΟΜΑ ΟΜΑΔΑΣ …… ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ……

Το σχολείο που θα επισκεφθούμε είναι από τα πρότυπα και εφαρμόζονται σε αυτό αρκετά καινοτόμα πράγματα. Ενδεικτικά σας λέω ότι το πρόγραμμά μαθημάτων του αρχίζει στις 08:30 και διαρκεί 455 λεπτά. Μπορείτε να υπολογίσετε τι ώρα χτυπάει το κουδούνι για το τέλος των μαθημάτων;

ΛΥΣΗ

Διδακτική παρέμβαση ΣΤ΄ Τάξη.

Μέθοδος διδασκαλίας **Ομαδοσυνεργατική**

3η θεματική ενότητα **Λόγοι - Αναλογίες**

Jean-Pierre Luminet

Η Ράβδος του Ευκλείδη

Εκδοτικός Οίκος
Α. Α. ΛΙΒΑΝΗ

στην ηλικία που οι Έλληνες προσδιόριζαν ως ύστατο όριο της ζωής. Για να πω την αλήθεια, βίασε κάπως τη μοίρα, αφού, έχοντας τυφλωθεί, αφέθηκε να πεθάνει από την πείνα, επειδή δεν μπορούσε πια να διαβάσει.

Προηγουμένως όμως τι θαύματα δεν κατόρθωσε! Επειδή είμαι γιατρός και όχι μαθηματικός, δεν μπορώ να σου περιγράψω με λεπτομέρεια, Αμρ, τη μέθοδο που επινόησε για να βρει τους πρώτους αριθμούς και την οποία ονομάζουμε «κόσκινο του Ερατοσθένη»,[8] ούτε, πολύ περισσότερο, γνωρίζω τις ονομασίες των εφτακοσίων τριάντα έξι άστρων που κατέγραψε στον κατάλογό του των *Καταστερισμών*. Αυτό που ξέρω, όμως, είναι ότι ήταν ο πρώτος άνθρωπος που υπολόγισε την περιφέρεια της Γης.

Για να επιτύχει έναν τέτοιο άθλο, μέτρησε τη διαφορά κλίσης της σκιάς των ακτίνων του Ήλιου, όταν φτάνει στο ζενίθ του το καλοκαίρι, σε δύο τόπους απομακρυσμένους τον έναν από τον άλλο: την Αλεξάνδρεια, από τη μια μεριά, και τη μεσημβρινή πόλη της Συήνης, εκεί όπου ο δάσκαλός του Αρίσταρχος είχε τελειώσει τη ζωή του ξεχασμένος από τους πάντες. Τον τιμούσε έτσι με τον καλύτερο τρόπο, γιατί χάρη στις μεθόδους υπολογισμού του αστρονόμου δασκάλου του μπόρεσε ο Ερατοσθένης να υπολογίσει την περιφέρεια της Γης. Η δεισιδαιμονία που διακρίνω στο πρόσωπό σου, Αμρ, με αναγκάζει να σου δώσω κάποιες εξηγήσεις...

Ο Ερατοσθένης είχε μάθει από τις διηγήσεις ταξιδιωτών ότι στη Συήνη την πρώτη μέρα του καλοκαιριού, την οποία ονομάζουμε θερινό ηλιοστάσιο, ακριβώς στις δώδεκα το μεσημέρι, οι ακτίνες του Ήλιου βυθίζονταν κάθετα σ' ένα πη-

γάδι βάθους σχεδόν εκατό πήχεων. Εκείνη την πολύ σύντομη στιγμή, το μαγεμένο πλήθος μπορούσε να δει ν' αστράφτει η κυκλική επιφάνεια του νερού, που συνήθως λίμναζε μέσα στο σκοτάδι στο βάθος του πηγαδιού. Λοιπόν ο σοφός μας είχε βυθίσει τη ράβδο του Ευκλείδη πάρα πολλές φορές σε διάφορα μέρη, ανάλογα με την ώρα και την εποχή, και ήξερε πολύ καλά ότι στην Αλεξάνδρεια ο Ήλιος έριχνε πάντα μια σκιά. Έκανε λοιπόν τον ιδιοφυή συλλογισμό πως, αν μετρούσε το μήκος της σκιάς στην Αλεξάνδρεια την ώρα που δεν υπήρχε σκιά στη Συήνη, θα μπορούσε να υπολογίσει την περιφέρεια της Γης. Την κατάλληλη μέρα και ώρα, πραγματοποίησε το εγχείρημα και βρήκε τη γωνία υπό την οποία ο Ήλιος έριχνε τις ακτίνες του στην Αλεξάνδρεια: ένα πεντηκοστό του κύκλου, για την ακρίβεια. Με την απλούστερη γεωμετρία, ο Ερατοσθένης συμπέρανε από αυτό ότι η περίμετρος της Γης ήταν πενήντα φορές η απόσταση από τη Συήνη ως την Αλεξάνδρεια.[9] Αυτή την απόσταση, όμως, πώς να την εκτιμήσει;

Ένας θρύλος λέει ότι, ρωτώντας ανθρώπους των καραβανιών, ο Ερατοσθένης έμαθε πως μια καμήλα χρειαζόταν πενήντα μέρες για να κάνει αυτό το ταξίδι και ότι το ζώο αυτό διήνυε κατά μέσο όρο εκατό στάδια τη μέρα. Στην πραγματικότητα, ο Ερατοσθένης δεν μπορούσε να αρκεστεί σε μια τόσο χοντρική προσέγγιση. Το απολύτως αντίθετο· ένα πολύτιμο έργο της Βιβλιοθήκης αναφέρει με ποιο τρόπο ξεδίπλωσε την ευφυΐα του για να καταλήξει στο στόχο του.

Ανέλαβε να συγκεντρώσει όλα τα μέτρα χωρομέτρησης του εδάφους που ήταν γνωστά στην εποχή του: διηγήσεις των αν-

Σκιά 7,2 μοίρες

Αλεξάνδρεια – Συήνη 796 χιλιόμετρα

Αποδεκτή σήμερα μέτρηση περιφέρεια της γης 40.615 χλμ

Αρχική Αξιολόγηση

ΣΤ΄ ΤΑΞΗ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

ΟΝΟΜΑ ΟΜΑΔΑΣ ……ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ……

Σίγουρα υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να υπολογίσετε την περιφέρεια (το γύρω - γύρω) της γης. Για να βοηθήσω… λίγη υπενθύμιση :Η σκιά που δημιουργείται στην Αλεξάνδρεια έχει γωνία 7,2 μοίρες και η απόσταση Αλεξάνδρειας – Συήνης είναι 796 χιλιόμετρα.

ΛΥΣΗ

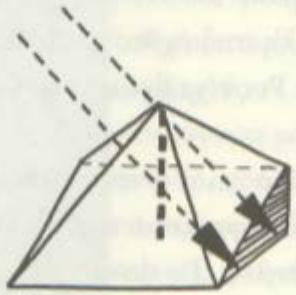
ΝΤΕΝΙ ΓΚΕΤΖ
ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ ΠΑΠΑΓΑΛΟΥ
Ανάθεωρημένη μετάφραση του ΤΕΥΚΡΟΥ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΥΘΙΣΤΟΡΗΜΑ
ΚΕΔΡΟΣ

x+2=5
x=3
Βαβάς
Για μισό λεπτό ! Μόλις χθες είπατε ότι το Χ είναι ίσο με δύο!!!!!!!

διαφανής σαν αυτήν εδώ, ας κάνουμε μια αυτοψία. Ας αφαιρέσουμε ό,τι μας εμποδίζει να δούμε στο εσωτερικό, ας κρατήσουμε τη σκιά και ας σχεδιάσουμε τον άξονα.

Ο κ. Ρυς έσβησε τις γραμμοσκιάσεις των εδρών της πυραμίδας κι έφερε μια κατακόρυφη από την κορυφή στο κέντρο της βάσης:

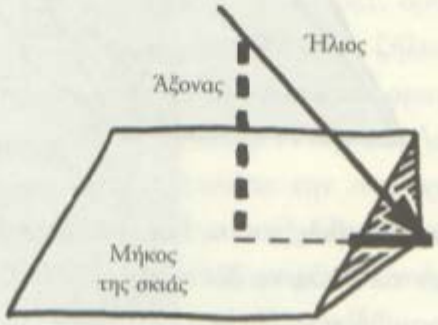
– Το ύψος της πυραμίδας είναι ίσο με το μήκος του άξονα, ανακοίνωσε. Αυτό αναζητούσε ο Θαλής.



– Ας συνεχίσουμε την αυτοψία!

Ο κ. Ρυς κουνιόταν πολύ, γι' αυτό ο Αμέλλων εγκατέλειψε τον ώμο του, προτιμώντας τον Μαξ. Ο κ. Ρυς έσβησε εντελώς τις έδρες. Στη συνέχεια σχεδίασε μια οριζόντια γραμμή, από το ίχνος του άξονα μέχρι την κορυφή του σκοτεινού τριγώνου που παρίστανε τη σκιά της πυραμίδας:

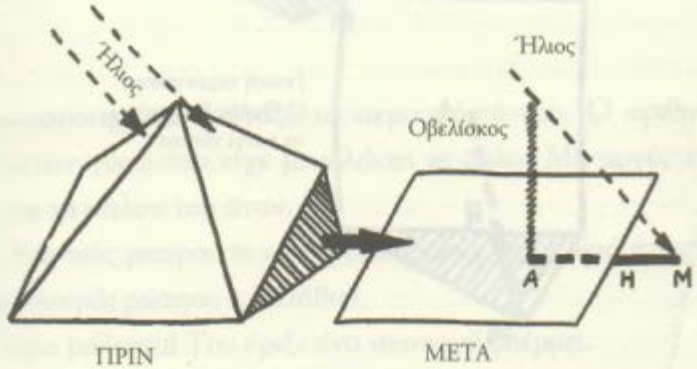
– Αν η πυραμίδα ήταν διαφανής, να η σκιά του άξονα του οποίου ήθελε ο Θαλής να υπολογίσει το μήκος.



– Το μέρος της σκιάς που πέφτει στο εσωτερικό της βάσης, άρα στο εσωτερικό της πυραμίδας, είναι διακεκομμένο. Ο Θαλής δεν μπορεί να το πλησιάσει, άρα δεν μπορεί να το μετρήσει. Το υπόλοιπο, που εκτείνεται από την πλευρά της βάσης μέχρι την άκρη της σκιάς και είναι σχεδιασμένο με χοντρή γραμμή, ο Θαλής μπορεί να το μετρήσει. Στην πραγματικότητα, σ' όλη αυτή την υπόθεση, είναι το μόνο πράγμα που μπορεί να μετρήσει.

Ο κ. Ρυς έσβησε το σκιασμένο τρίγωνο, σχεδίασε με συνεχή γραμμή τον άξονα και σημείωσε Α στο ίχνος του άξονα, Η στο σημείο όπου η σκιά του τέμνει την πλευρά της βάσης, και Μ στο άκρο της σκιάς. Τοποθέτησε δίπλα δίπλα το πρώτο και το τελευταίο σχήμα.

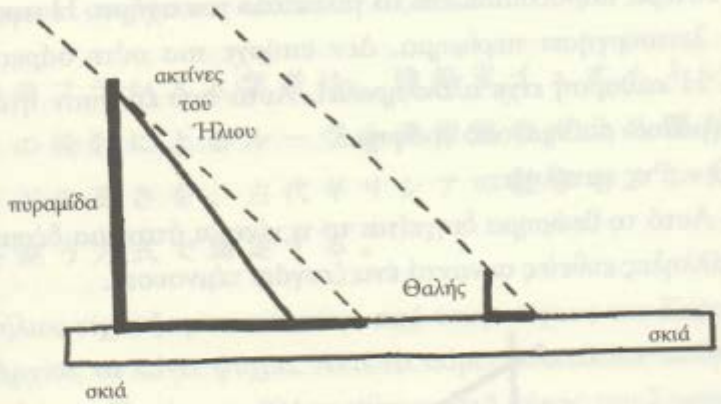
– Πριν και μετά! Όπως στις διαφημίσεις των κέντρων αδυνατίσματος!

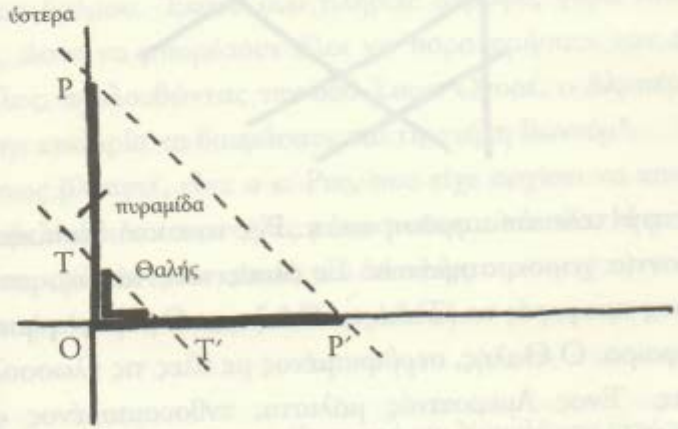


– Πρέπει να απογυμνώσουμε τα αντικείμενα από τη σάρκα τους. Να ξεχάσουμε τη μάζα του μνημείου, να το σβήσουμε και να μη διατηρήσουμε παρά τα στοιχεία που επηρεάζουν την ερώτηση που αντιμετωπίζουμε. Έσβησε, καθάρισε, απλοποίησε, λησμόνησε, να τι έκανε ο Θαλής. Νομίζω πως όλοι οι μαθηματικοί αυτό κάνουν. Το ονομάζουν «αφαίρεση». Για έναν μαθηματικό το πρόβλημα τελειώνει εδώ, συμπέρανε ο κ. Ρυς.

– Για να τελειώνουμε με τις ερωτήσεις, σας έχω μια σειρά από σχέδια.

Ο κ. Ρυς έβγαλε τα φύλλα από το μπλοκ του και τους τα παρουσίασε.





Αυτό μας κάνει ακόμα:

$$\frac{\overline{OT}}{\overline{OP}} = \frac{\overline{O'T'}}{\overline{O'P'}}$$

Ύψος Θαλή 1,70μ
Μήκος σκιάς 2,55μ

Βάση πυραμίδας 360 μ
Σκιά πυραμίδας (από τη βάση) 40μ

Τελική Αξιολόγηση

ΣΤ΄ ΤΑΞΗ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

ΟΝΟΜΑ ΟΜΑΔΑΣ …… ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ……

Είμαι σίγουρος ότι μπορείτε να βρείτε το ύψος της πυραμίδας του Χέοπα αρκεί να σας βοηθήσω λίγο: Λοιπόν, το ύψος του Θαλή είναι 1,70μ και το μήκος της σκιάς του είναι 2,55μ. Αντίστοιχα η βάση της πυραμίδας είναι 360μ και η σκιά της από την βάση είναι 40μ. Σας αφήνω και λίγο παραπάνω χώρο γιατί πάντα ένα σχήμα βοηθάει.

ΛΥΣΗ

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ