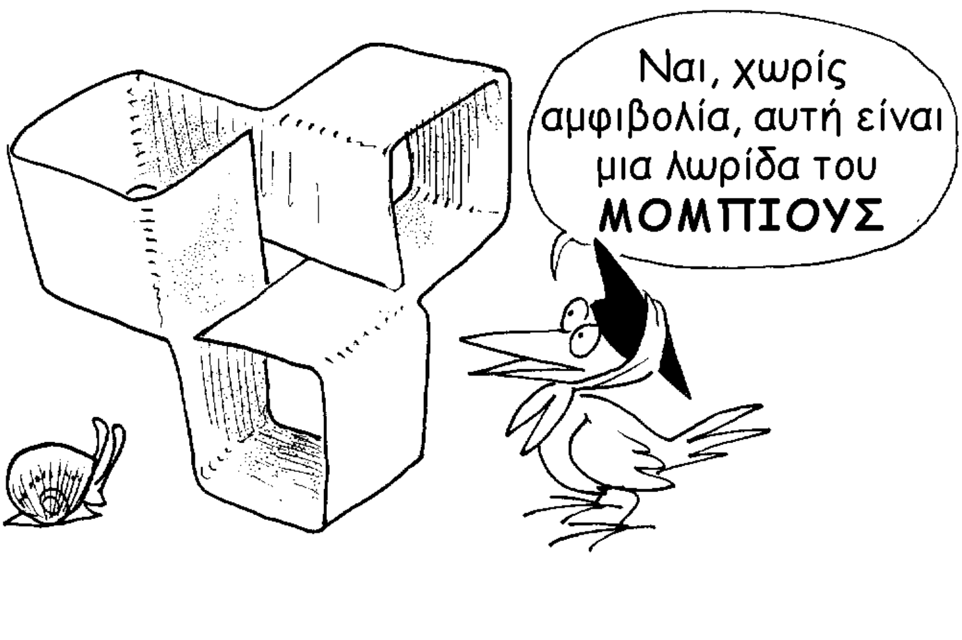
Savoir sans Frontières
(Γνώση χωρίς Σύνορα)

Οι περιπέτειες του Ανσελμ Νατουρλου

ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟΝ

Jean-Pierre Petit



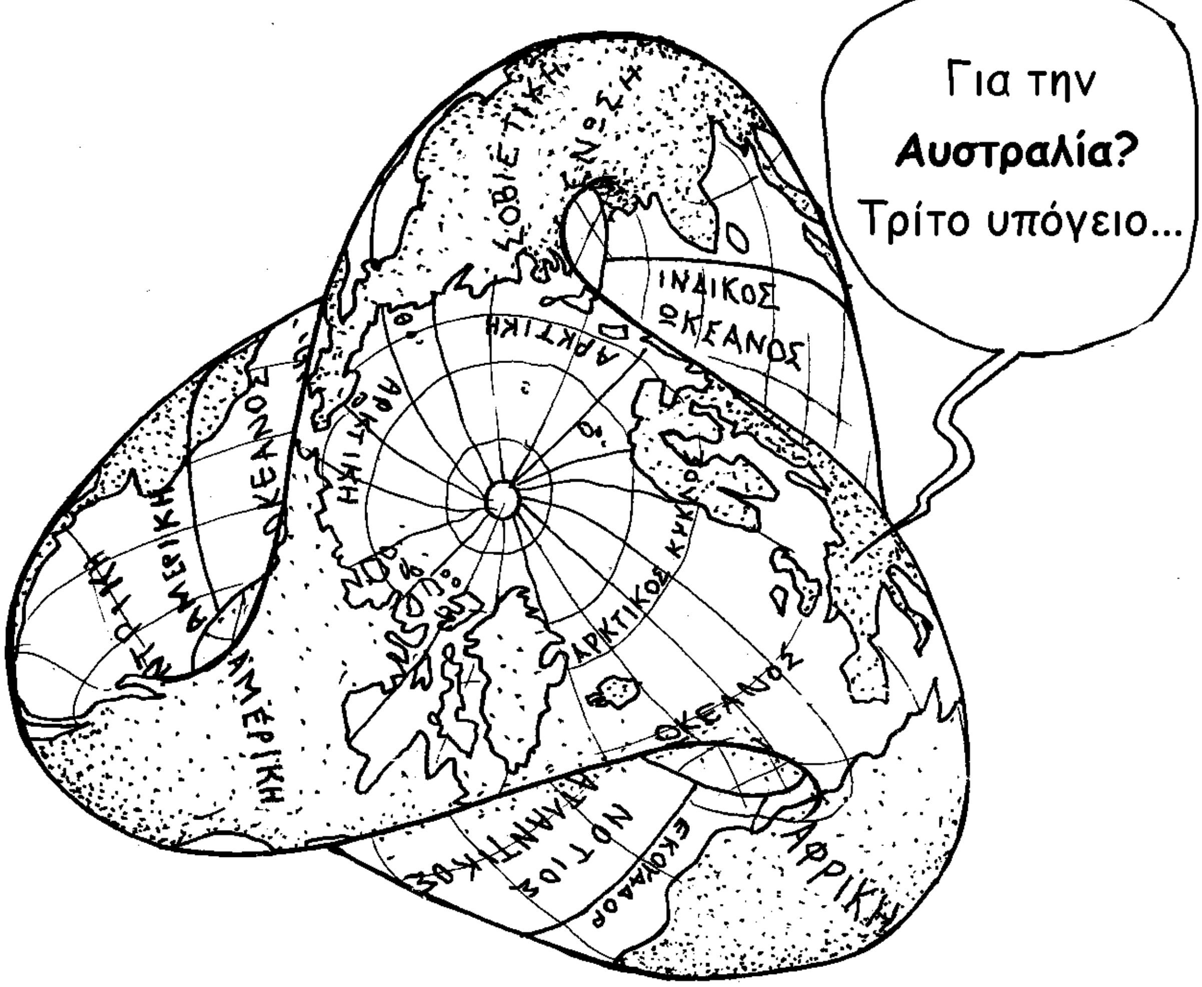
Μετάφραση:

Δέσποινα Καλατζή - Μανώλης Καλαφάτης

Προειδοποίηση

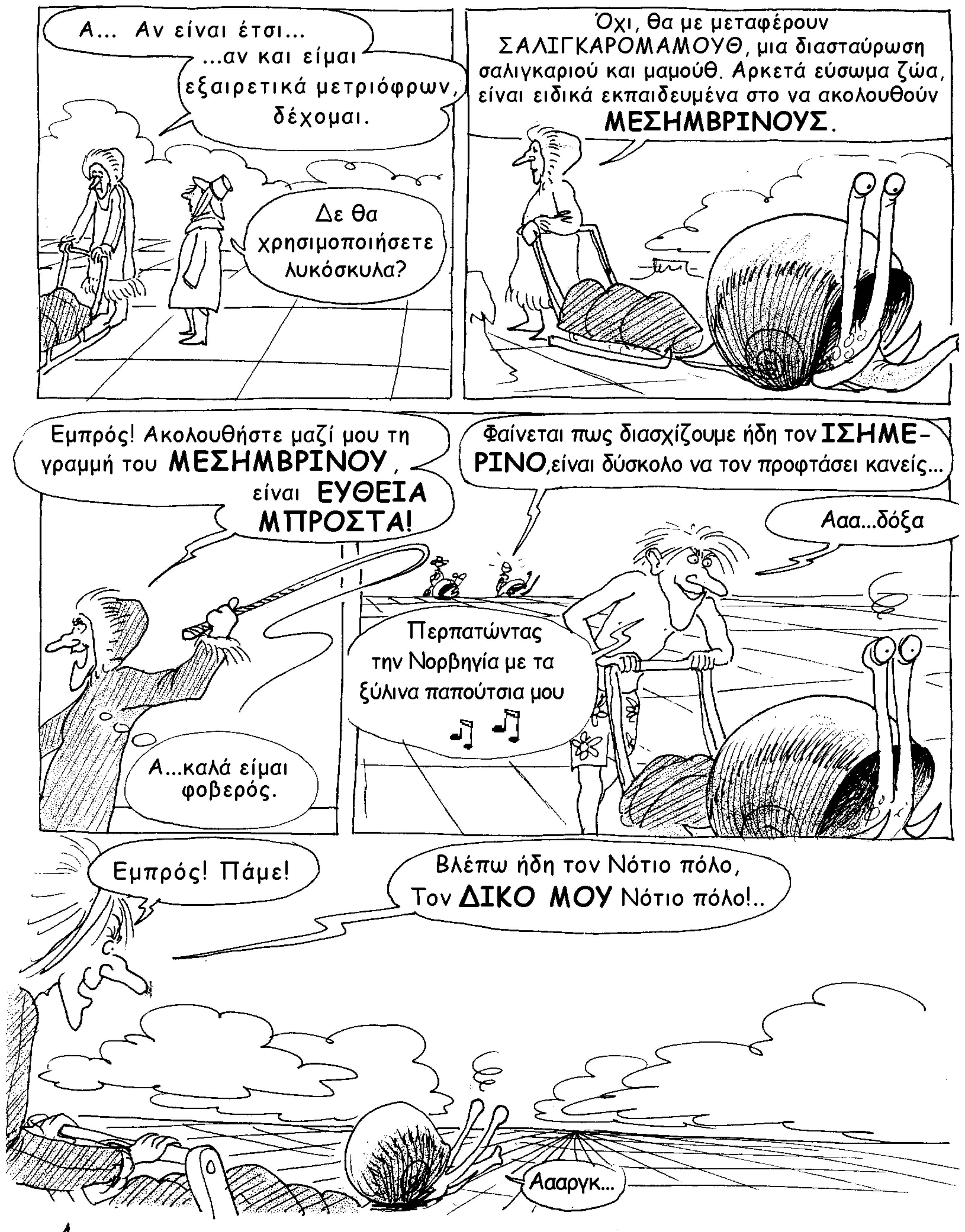
Είναι προτιμότερο να αποφύγετε την ανάγνωση αυτού του βιβλίου:

- Το βράδυ πρίν κοιμηθείτε
- Μετά απο ένα βαρύ γεύμα
- ή όταν δεν είστε σίγουροι για τίποτα, γιατί αυτό θα τα κάνει χειρότερα



www.savoir-sans-frontieres.com

Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΧΩΡΙΣ ΝΟΤΙΟ ΠΟΛΟ

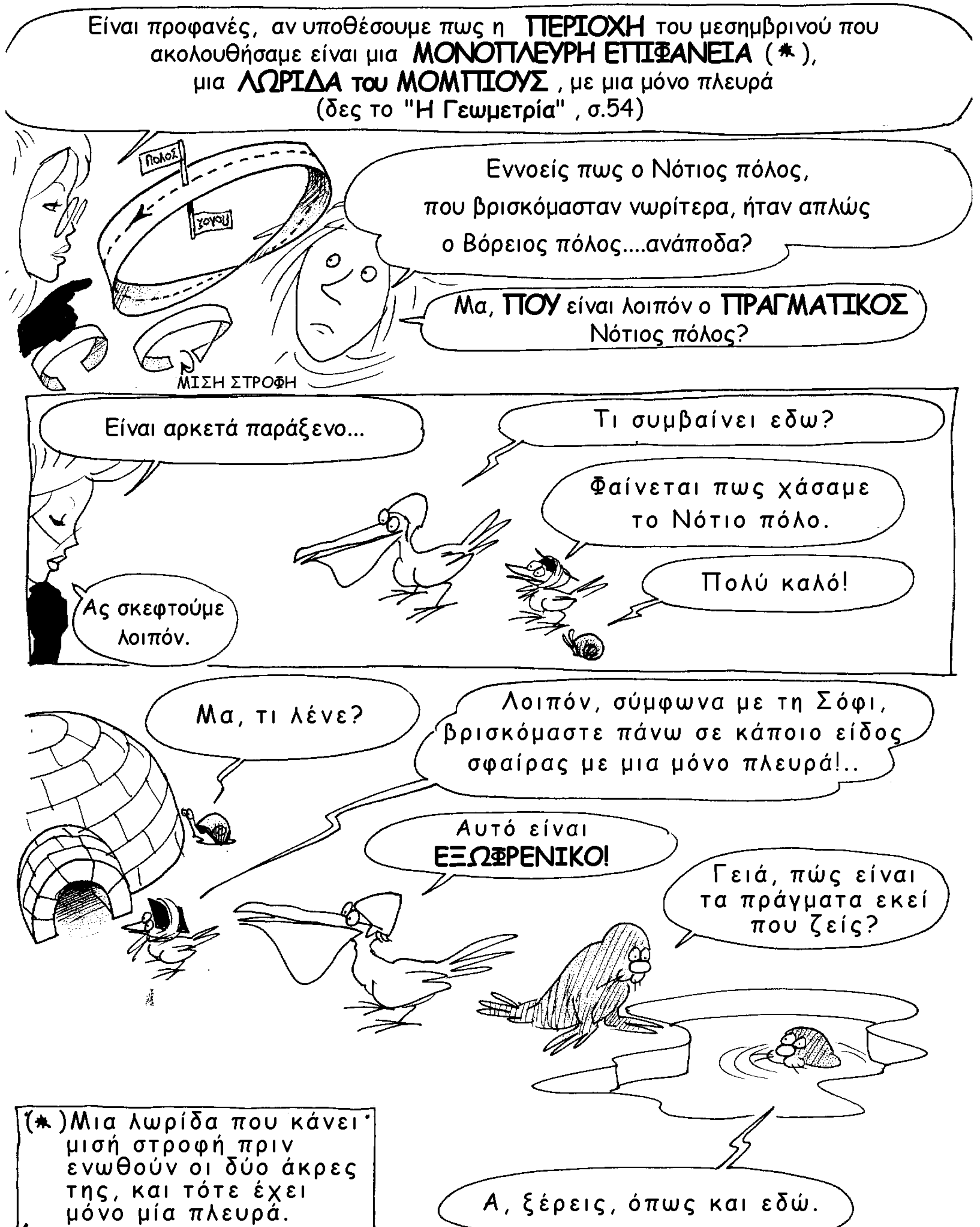


Α... Αν είναι έτσι... ...αν και είμαι εξαιρετικά μετριόφρων, δέχομαι.
Δε θα χρησιμοποιήσετε λυκόσκυλα?
Όχι, θα με μεταφέρουν ΣΑΛΙΓΚΑΡΟΜΑΜΟΥΘ, μια διασταύρωση σαλιγκαριού και μαμούθ. Αρκετά εύσωμα ζώα, είναι ειδικά εκπαιδευμένα στο να ακολουθούν ΜΕΣΗΜΒΡΙΝΟΥΣ.
Εμπρός! Ακολουθήστε μαζί μου τη γραμμή του ΜΕΣΗΜΒΡΙΝΟΥ, είναι ΕΥΘΕΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ!
Α...καλά είμαι φοβερός.
Φαίνεται πως διασχίζουμε ήδη τον ΙΣΗΜΕ-ΡΙΝΟ,είναι δύσκολο να τον προφτάσει κανείς...
Ααα...δόξα
Περπατώντας την Νορβηγία με τα ξύλινα παπούτσια μου
Εμπρός! Πάμε!
Βλέπω ήδη τον Νότιο πόλο, Τον ΔΙΚΟ ΜΟΥ Νότιο πόλο!..
Αααργκ...


Έφτασα πρώτος...
η ΔΟΞΑ !
Μα...!?
Τί είναι αυτό??
Πρόκειται
για κάποιο αστείο??
Ε!?
Ωστε έτσι!
ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ
ΑΑΡΡΓΚ!
ΚΡΑΚ
Λοιπόν!
Έχει να πεί κανείς τίποτα γι'αυτό?
ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ

Και ούτε λέξη γι'αυτό σε κανέναν, εντάξει?
Έι, κοιτάξτε!
Ηρεμήστε, κύριε Αμούνσεν
Η σημαία μου! Εξαφανίζεται!!!
ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ
Τι!!?!
Έ, θα σταματήσετε τις ανοησίες εκει πέρα?
Παράξενο... Ακούστηκε σαν τον κύριο Πέρυ...
TONK TONK TONK
Ελάτε κύριε Αμούνσεν, πάμε σπίτι.
Έχει πάθει σόκ!
Θα προσπαθήσουμε να μάθουμε τι συμβαίνει.
ΑΡΓΚΛ..


Λοιπόν?
Είναι ακόμη σε παραλήρημα. 'Επρεπε να τον δέσω.
Τα σαλιγκαρομαμούθ γλύστρισαν αθόρυβα πάνω στους παγωμένους μεσημβρινούς.
Γυρίσατε κιόλας?
ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ
Έγινε κάτι πολύ παράξενο όσο λείπατε. Η σημαία μου ξαφνικά εξαφανίστηκε και μια άλλη που έγραφε "ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ" πήρε την θέση της!!
Αυτό είναι εντελώς τρελό!
Όχι, περίμενε...η σημαία του ΝΟΤΙΟΥ ΠΟΛΟΥ, μήπως εμφανίζεται πρώτα με τη μύτη?
Ναι, γιατί ρωτάς?
Νομίζω πως κάτι αρχίζω να καταλαβαίνω.



(✱)Μια λωρίδα που κάνει μισή στροφή πριν ενωθούν οι δύο άκρες της, και τότε έχει μόνο μία πλευρά.

Λοιπόν, αν θέλουμε να βγάλουμε τον κύριο Αμούνσεν απο τη δύσκολη θέση, πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε το ΣΧΗΜΑ αυτού του παράξενου πλανήτη. Ας χρησιμοποιήσουμε μερικές βασικές αρχές της ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ . Για να το πετύχουμε αυτο, θα πρέπει να χωρίσουμε τα αντικείμενα σε:
ΣΥΣΤΑΛΤΑ ΚΕΛΙΑ
Αυτό το αδιαίρετο αντικείμενο φαίνεται πως είναι ένα ΣΗΜΕΙΟ ...
Τι μπορείς να κάνεις με ένα σημείο?
Ένα αντικείμενο, το οποίο αποτελείται απο σημεία, καταλαμβάνει μια συγκεκριμένη θέση στο χώρο. Αυτό το αντικείμενο θα ήταν συσταλτό αν μπορούσε να συρικνωθεί και να γίνει ένα σημείο, περνώντας όμως ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΤΟΥ.
Πάρε για παράδειγμα αυτό το στοιχείο μιας καμπύλης. Είναι ένα ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΙΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ.
B
A
Α, ναι, η θέση ενος σημείου πάνω σε αυτη τη καμπύλη μπορεί να δωθεί με ακρίβεια, χρησιμοποιόντας μόνο μια ποσότητα, την καμπυλόγραμμη συντεταγμένη ή το μήκος της γραμμής που χωρίζει ένα σημείο απο ένα άλλο σημείο αναφοράς.


Μπορώ να βάλω ένα κομμάτι της καμπύλης μέσα σε ένα κούφιο ζυμαρικό και εκείνο θα συρρικνώνεται και θα συρρικνώνεται...
Ακριβώς όπως ο υδράργυρος μέσα σε ένα θερμόμετρο.
A
B
Είναι κάθε καμπύλη συσταλτή, λοιπόν?
Όχι, οι ΚΛΕΙΣΤΕΣ καμπύλες, δεν είναι.
Ναι, μα το μόνο που χρειάζεται τότε είναι να τις κόψεις.
Εντάξει, όμως τότε η ΚΑΜΠΥΛΗ γίνεται ένα ΤΜΗΜΑ. Δεν είναι πλέον ΚΛΕΙΣΤΗ.
Αν πάρω ένα κύκλο για παράδειγμα, μπορώ να τον συρρικνώσω, μεχρι να γίνει ένα σημείο, κάπως έτσι, ή μήπως όχι?
Όχι, αυτό δεν είναι σωστό γιατί δεν περνάει πλέον μέσα απο τον εαυτό του, αλλα αναπτύσεται έξω απο το χώρο που κατείχε στην αρχή.
Επομένως, ο κύκλος δεν είναι ΣΥΣΤΑΛΤΟΣ και το ίδιο ισχύει για κάθε κλειστή καμπύλη, είτε είναι επίπεδη είτε όχι.
Ωστόσο, ένας ΔΙΣΚΟΣ, στοιχείο ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ, ΕΙΝΑΙ συσταλτος.

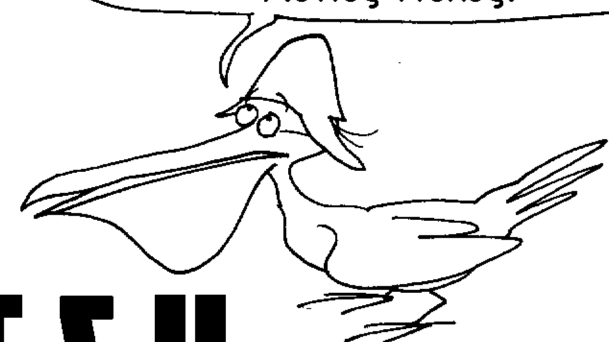
(*) Δες στο: **Η Γεωμετρία**


Υπάρχουν αντικείμενα με μη-συσταλτό όγκο?
Ναι, για παράδειγμα, ο "όγκος του ΤΟΡΟΥ".
Ναι, βλέπω πως αν δε τον κόψω, το μόνο που μένει να κάνω είναι να τον συμπιέσω σε κύκλο.
Επομένως, ούτε η "επιφάνεια του ΤΟΡΟΥ " είναι συσταλτή.
Τι ακριβώς θέλεις να πείς?
Κοίτα τη δουλειά σου εσύ
Δεν ξέρω αν το έχει συνειδητοποιήσει κανείς σας, αλλα έχουμε ένα καταληπτικό εξερευνητή στα χέρια μας.
Πραγματικά πιστεύετε πως θα βγούμε απο αυτή τη κατάσταση κόβωντας ζυμαρικά?
Η ΓΕΩΝΕΥΡΩΣΗ του είναι γεωμετρικής προέλευσης. Νομίζω πως θα μπορέσουμε να βρούμε μια θεραπεία μόνο αν πάμε ακόμη μακρύτερα τη γεωμετρική μας αντίληψη.
Είχε αφιερώσει όλη τη ζωή του στην ανακάλυψη του ΝΟΤΙΟΥ ΠΟΛΟΥ και είχε επενδύσει ολοκληρωτικά τον εαυτό του, σε προσωπικό και κοινωνικό επίπεδο.

Πραγματικά, αυτή του η κακοτυχία, τον έφερε αντιμέτωπο με μια κατάσταση που δεν μπορεί να χειριστεί.

Με λίγα λόγια, η μόνη λύση είναι να ανακαλύψουμε που στο καλό έχει πάει αυτός ο καταραμένος Νότιος Πόλος.

Α, ναι, ένα ξαφνικό, βίαιο κάλεσμα αυτογνωσίας!



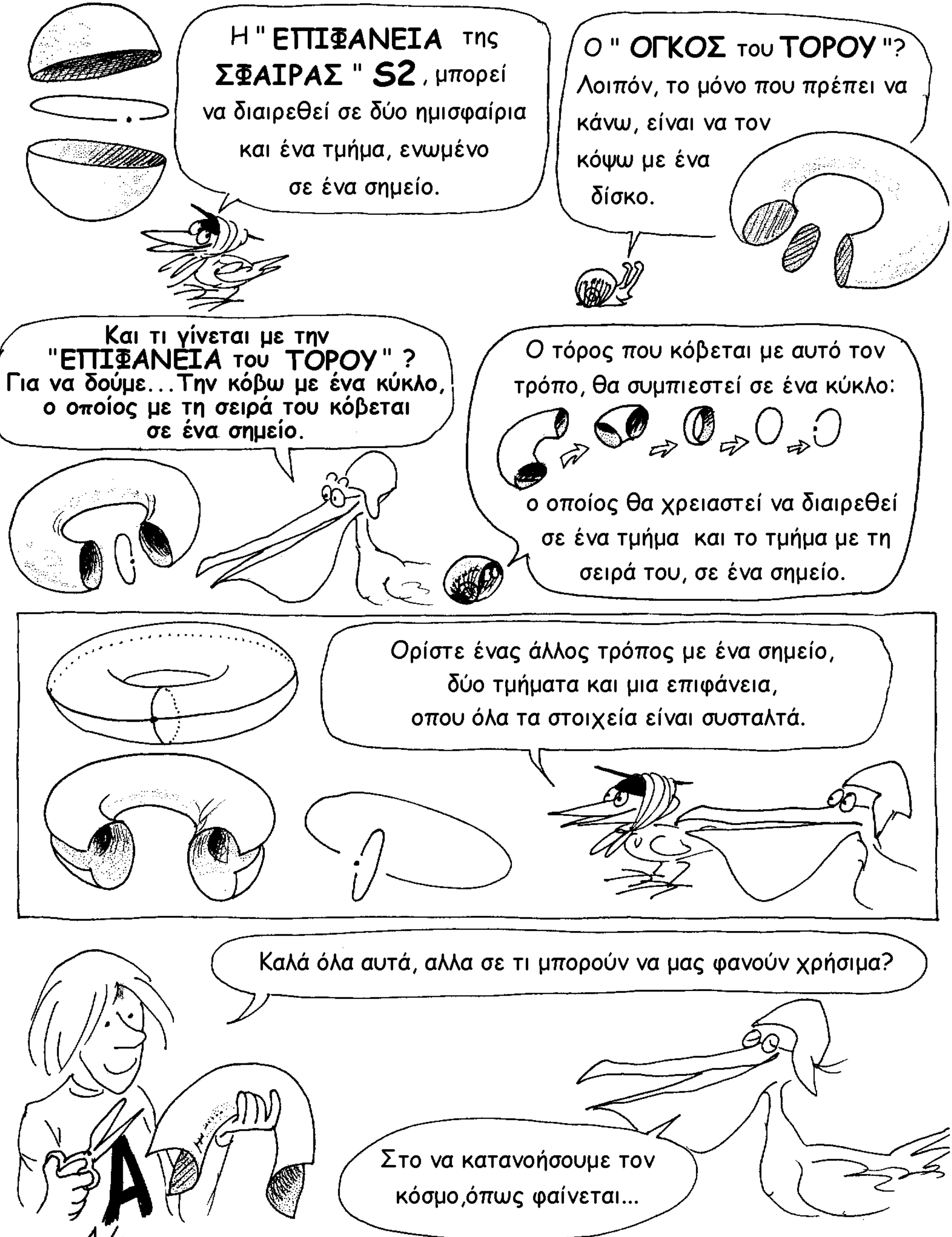
ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΣΕ ΚΕΛΙΑ

Κάθε γεωμετρικό αντικείμενο θα χωριστεί σε στοιχεία, **ΣΥΣΤΑΛΤΑ** κελιά σε όλες τις διαστάσεις: **ΣΗΜΕΙΑ** , **ΤΜΗΜΑΤΑ**, **ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ** , **ΟΓΚΟΙ** , κ.ο.κ.

Πόσες διαστάσεις έχει ένα **ΣΗΜΕΙΟ**, λοιπόν?

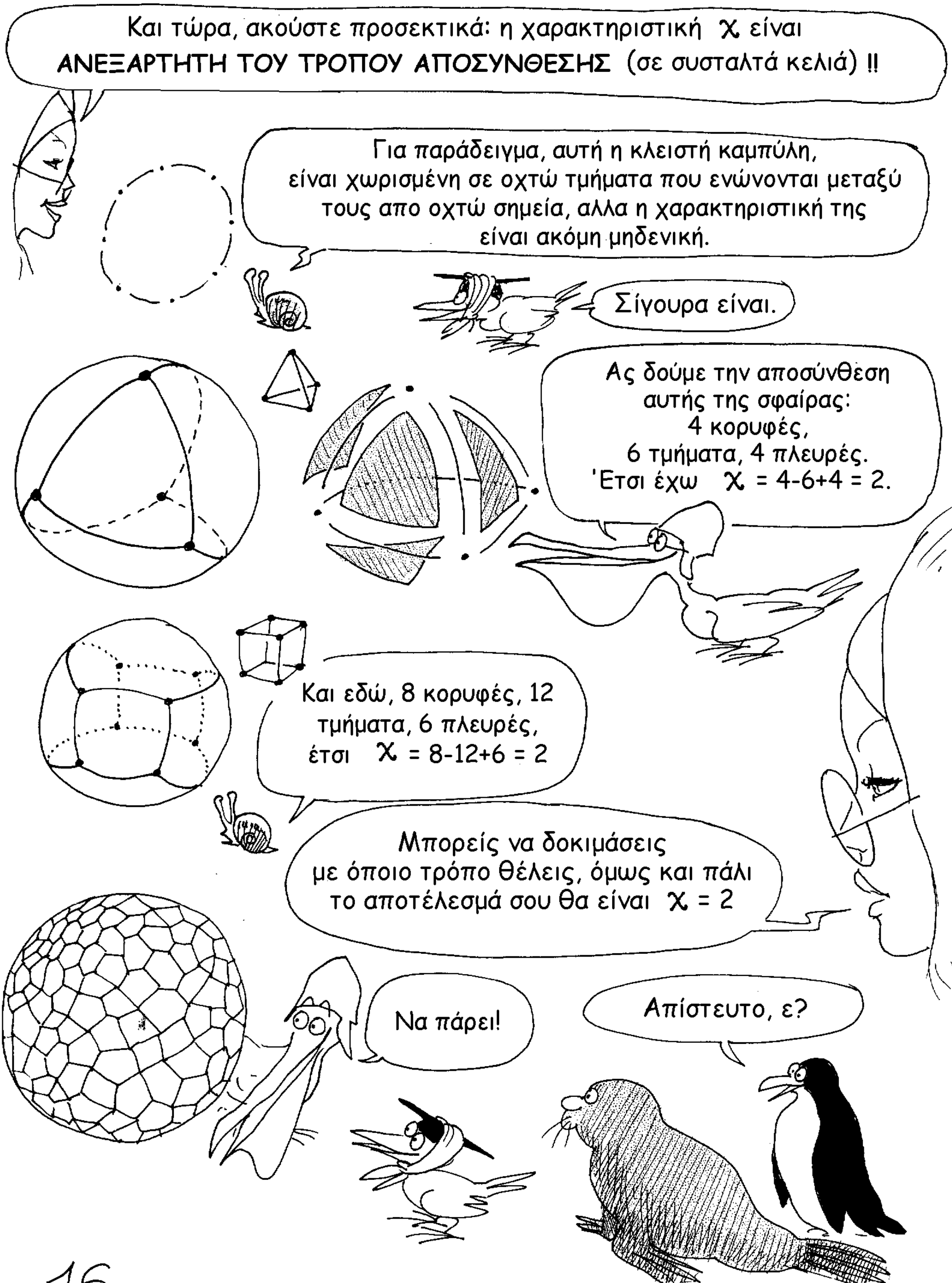
Μπορούμε να πούμε πως το **ΣΗΜΕΙΟ** έχει **ΜΗΔΕΝ** διαστάσεις.

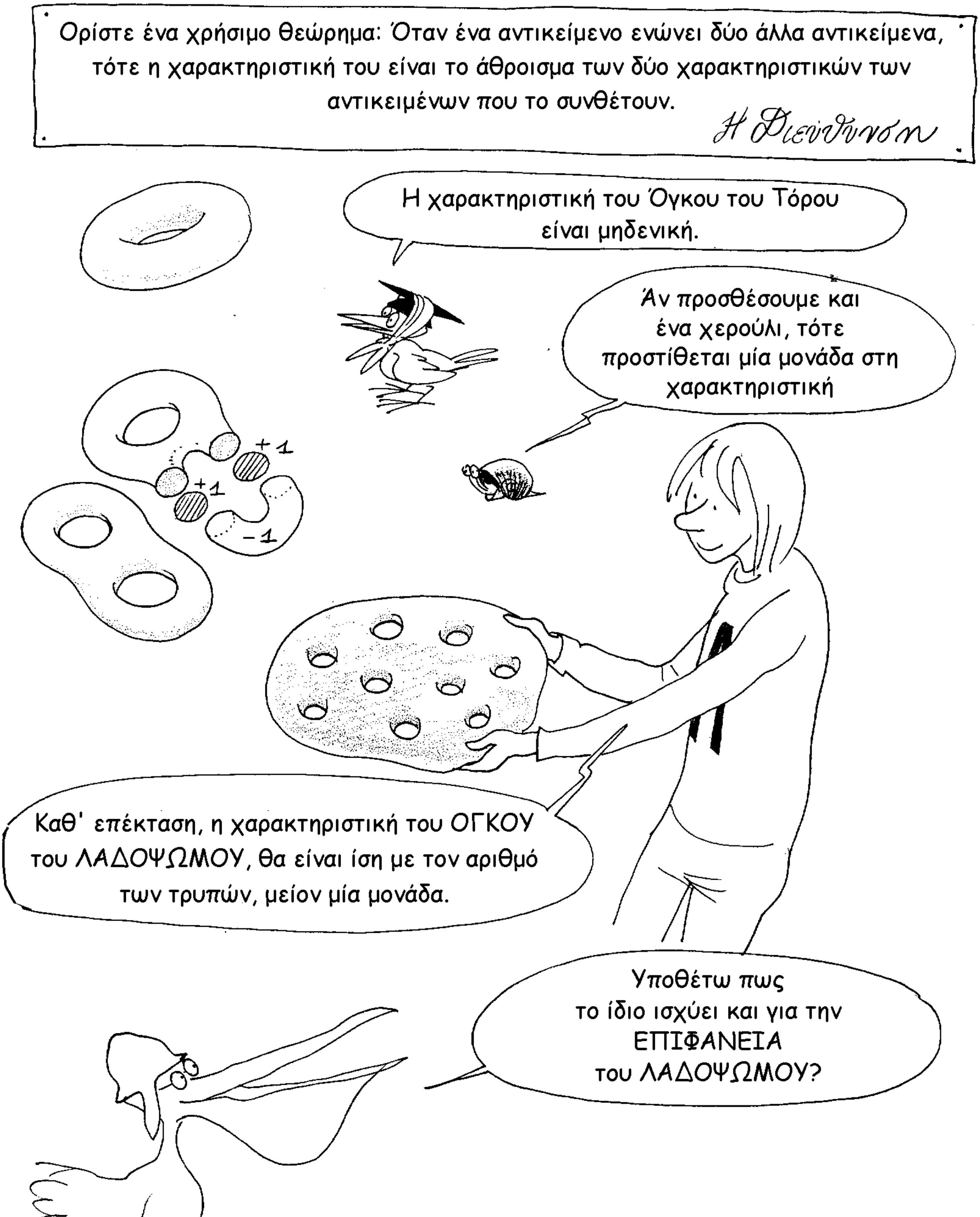
Και για να αποσυνθέσεις ενα κύκλο, πρέπει απλώς να τον δείς σαν ένα τμήμα, τα άκρα του οποίου είναι ενωμένα με ένα σημείο. Αν αφαιρέσω το σημείο, μου μένει το τμήμα.


Η " ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ της ΣΦΑΙΡΑΣ " S2 , μπορεί να διαιρεθεί σε δύο ημισφαίρια και ένα τμήμα, ενωμένο σε ένα σημείο.
Ο " ΟΓΚΟΣ του ΤΟΡΟΥ "? Λοιπόν, το μόνο που πρέπει να κάνω, είναι να τον κόψω με ένα δίσκο.
Και τι γίνεται με την "ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ του ΤΟΡΟΥ" ? Για να δούμε...Την κόβω με ένα κύκλο, ο οποίος με τη σειρά του κόβεται σε ένα σημείο.
Ο τόρος που κόβεται με αυτό τον τρόπο, θα συμπιεστεί σε ένα κύκλο:
ο οποίος θα χρειαστεί να διαιρεθεί σε ένα τμήμα και το τμήμα με τη σειρά του, σε ένα σημείο.
Ορίστε ένας άλλος τρόπος με ένα σημείο, δύο τμήματα και μια επιφάνεια, οπου όλα τα στοιχεία είναι συσταλτά.
Καλά όλα αυτά, αλλα σε τι μπορούν να μας φανούν χρήσιμα?
Στο να κατανοήσουμε τον κόσμο,όπως φαίνεται...

Η ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΟΙΛΕΡ-ΠΟΥΑΝΚΑΡΕ

(✻) Το οποίο επεκτείνεται αυτόματα σε ένα αριθμό διαστάσεων μεγαλύτερο των τριών (είναι ένα εναλλασσόμενο άθροισμα).


Και τώρα, ακούστε προσεκτικά: η χαρακτηριστική χ είναι
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗΣ (σε συσταλτά κελιά) !!
Για παράδειγμα, αυτή η κλειστή καμπύλη, είναι χωρισμένη σε οχτώ τμήματα που ενώνονται μεταξύ τους απο οχτώ σημεία, αλλα η χαρακτηριστική της είναι ακόμη μηδενική.
Σίγουρα είναι.
Ας δούμε την αποσύνθεση αυτής της σφαίρας: 4 κορυφές, 6 τμήματα, 4 πλευρές. 'Ετσι έχω χ = 4-6+4 = 2.
Και εδώ, 8 κορυφές, 12 τμήματα, 6 πλευρές, έτσι χ = 8-12+6 = 2
Μπορείς να δοκιμάσεις με όποιο τρόπο θέλεις, όμως και πάλι το αποτέλεσμά σου θα είναι χ = 2
Να πάρει!
Απίστευτο, ε?


Ορίστε ένα χρήσιμο θεώρημα: Όταν ένα αντικείμενο ενώνει δύο άλλα αντικείμενα, τότε η χαρακτηριστική του είναι το άθροισμα των δύο χαρακτηριστικών των αντικειμένων που το συνθέτουν.
Η Διεύθυνση
Η χαρακτηριστική του Όγκου του Τόρου είναι μηδενική.
Άν προσθέσουμε και ένα χερούλι, τότε προστίθεται μία μονάδα στη χαρακτηριστική
+1
+1
−1
Καθ' επέκταση, η χαρακτηριστική του ΟΓΚΟΥ του ΛΑΔΟΨΩΜΟΥ, θα είναι ίση με τον αριθμό των τρυπών, μείον μία μονάδα.
Υποθέτω πως το ίδιο ισχύει και για την ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ του ΛΑΔΟΨΩΜΟΥ?


Όχι, καθόλου! Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ του ΛΑΔΟΨΩΜΟΥ δεν μπορεί να συσταλθεί όπως ένας δίσκος με Ν τρύπες. Σοβαρέψου λίγο!
Την πάτησα...
Μπορούμε να περάσουμε απο την ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ της ΣΦΑΙΡΑΣ (χαρακτηριστική 2) στην ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ του ΤΟΡΟΥ (χαρακτηριστική 0), προσθέτοντας ένα χερούλι. Έτσι, το χερούλι μειώνει την χαρακτηριστική μιας επιφάνειας κατά 2 μονάδες.
Άρα η χαρακτηριστική της ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ του ΛΑΔΟΨΩΜΟΥ είναι ίση με 2, μείον δύο φορές τον αριθμό των τρυπών!
Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ενός Ελβετικού τυριού με Ν τρύπες, έχει κατασκευαστεί απο Ν επιφάνειες σφαίρας, σύν το εξωτερικό της σφαίρας. Έτσι η χαρακτηριστική του είναι: χ =2 (1+N)
Άρα, για να κατασκευάσουμε τον ΟΓΚΟ ενός ΕΛΒΕΤΙΚΟΥ ΤΥΡΙΟΥ, αρχίζουμε με μια γεμάτη σφαίρα (χ=-1) και αφαιρούμε Ν αθροίσματα ΟΓΚΟΣ ΣΦΑΙΡΑΣ και ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΦΑΙΡΑΣ (χ=2-1=1) . Έτσι η χαρακτηριστική του ΟΓΚΟΥ του ΕΛΒΕΤΙΚΟΥ ΤΥΡΙΟΥ είναι ίση με - (1+N)
Ναι, όμως δεν πιστεύω να νομίζετε πως θα θεραπεύσετε τον καημένο τον Αμούνσεν απο την γεωνεύρωσή του με αυτές τις ανοησίες?!!

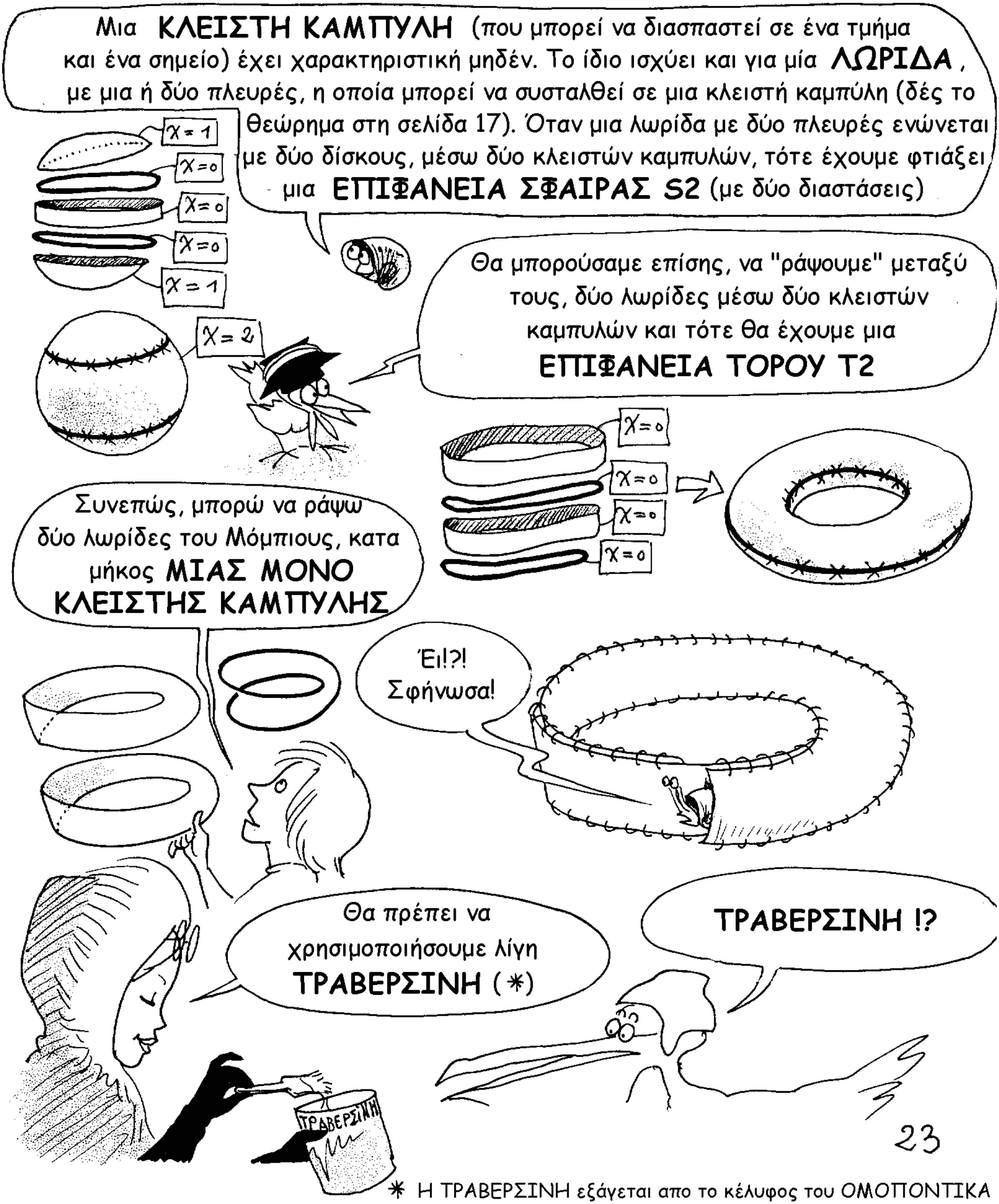
Ο ΚΟΣΜΟΣ ΣΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΖΟΥΜΕ

(*) Δές το BIG BANG και τα μοντέλα του Φρίντμαν, σελίδα 64

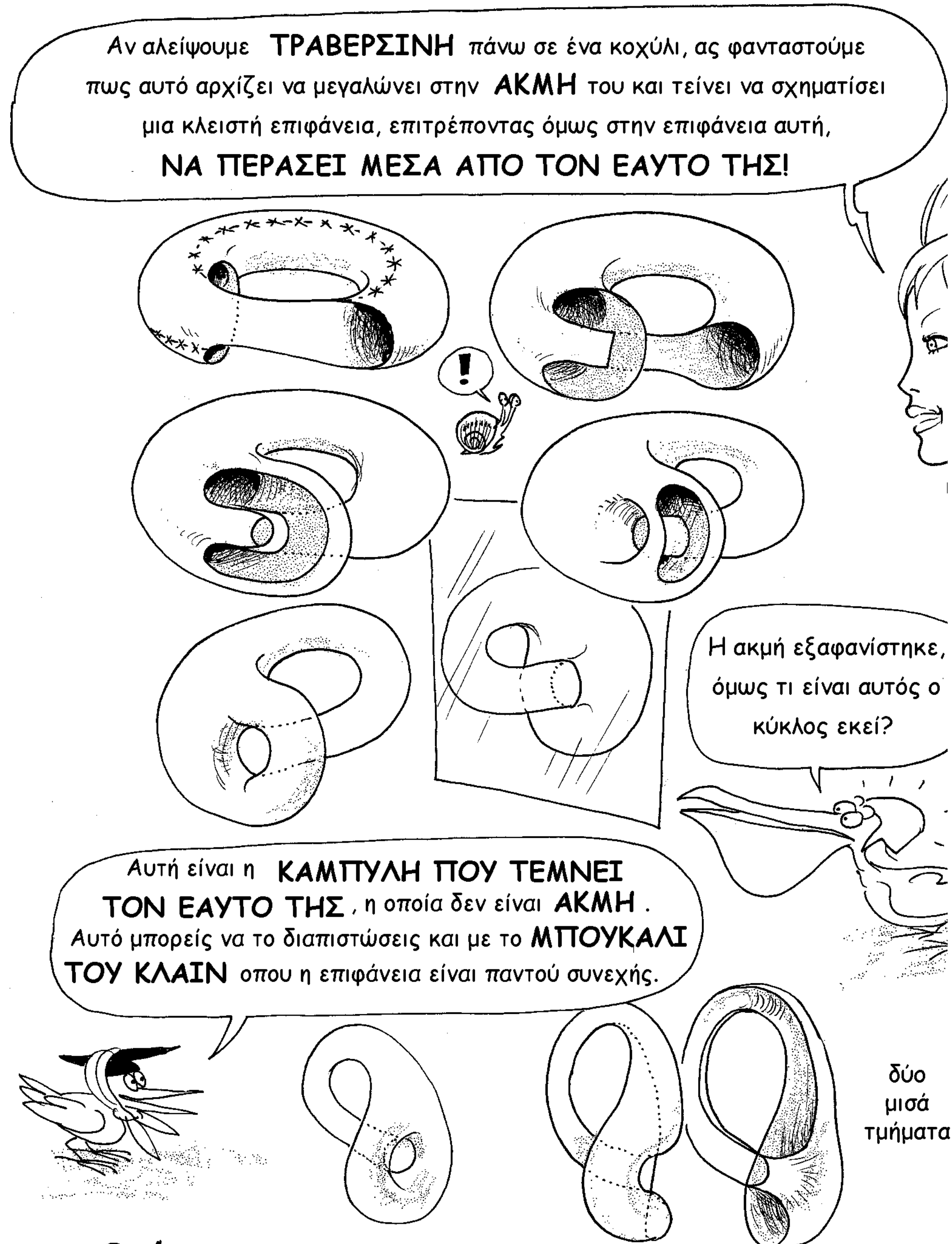

Καλως, αυτή η χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ μας βοήθησε να βάλουμε λίγη τάξη στη ζούγκλα των γεωμετρικών αντικειμένων.
Έτσι, η άκρη ενός κυλίνδρου είναι τοπολογικά, ακριβώς ίδια με ένα δίσκο που έχει μια τρύπα, και η χαρακτηριστική του είναι μηδέν.
Μα, τι γνώμη έχεις για αυτό το αντικείμενο?
Μια ΛΩΡΙΔΑ ΤΟΥ ΜΟΜΠΙΟΥΣ , η οποία έχει μόνο μια πλευρά. Απο τη στιγμή που δεν μπορούμε να ορίσουμε ΜΠΡΟΣΤΑ ή ΠΙΣΩ πλευρά, λέμε οτι είναι ΜΗ-ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΙΜΗ
Στην πραγματικότητα, κάθε λωρίδα που έχει ΜΟΝΟ αριθμό ΜΙΣΩΝ ΣΤΡΟΦΩΝ , ονομάζεται λωρίδα του ΜΟΜΠΙΟΥΣ και είναι ΜΗ-ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΙΜΗ . Όμως αυτές οι δύο λωρίδες μοιάζουν να διαφέρουν κάπως...

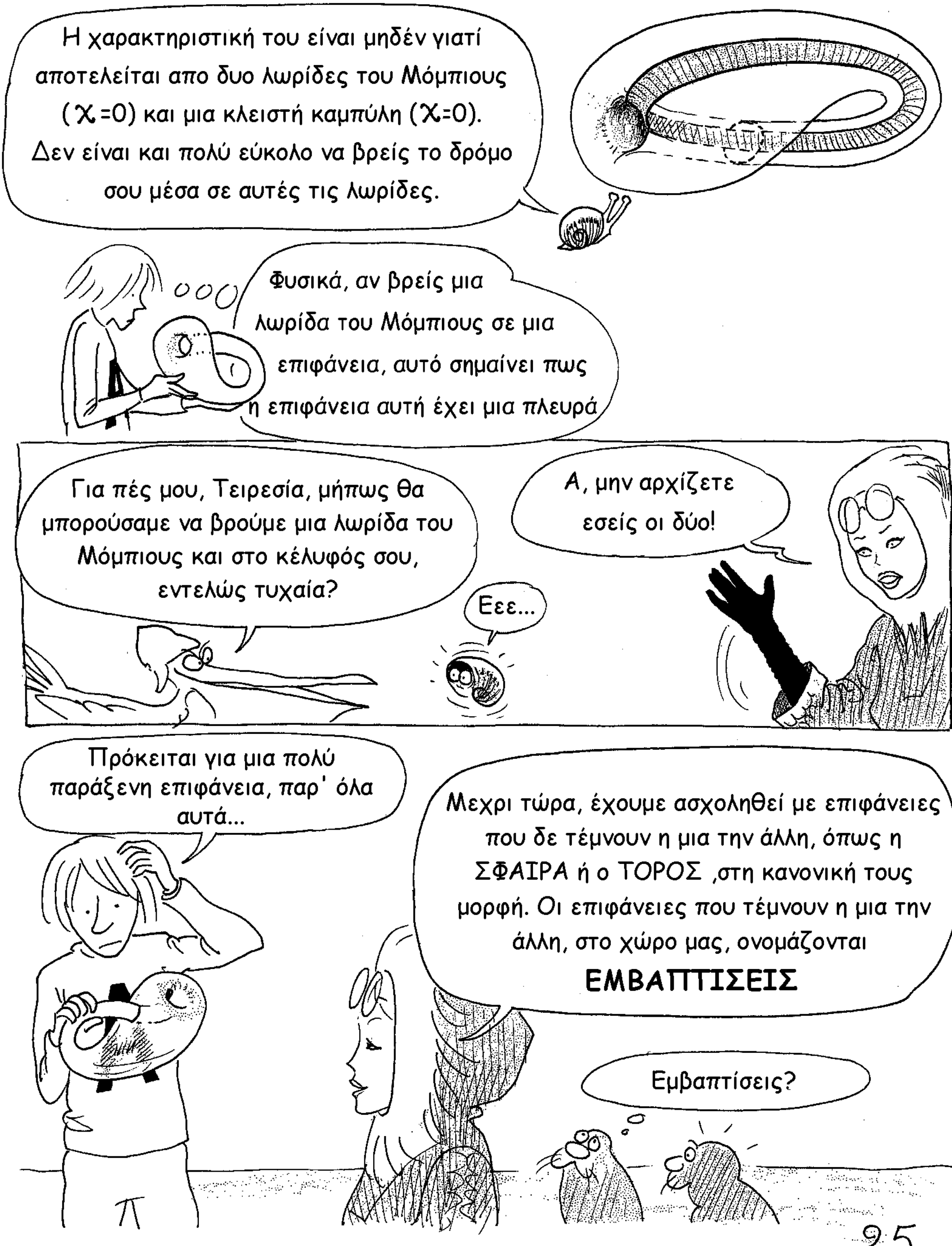
(*) Δες το "Η Γεωμετρία" , σελίδα 59

ΑΚΜΗ ΣΕ ΑΚΜΗ



* Η ΤΡΑΒΕΡΣΙΝΗ εξάγεται απο το κέλυφος του ΟΜΟΠΟΝΤΙΚΑ


Αν αλείψουμε ΤΡΑΒΕΡΣΙΝΗ πάνω σε ένα κοχύλι, ας φανταστούμε πως αυτό αρχίζει να μεγαλώνει στην ΑΚΜΗ του και τείνει να σχηματίσει μια κλειστή επιφάνεια, επιτρέποντας όμως στην επιφάνεια αυτή, ΝΑ ΠΕΡΑΣΕΙ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΤΗΣ!
!
Η ακμή εξαφανίστηκε, όμως τι είναι αυτός ο κύκλος εκεί?
Αυτή είναι η ΚΑΜΠΥΛΗ ΠΟΥ ΤΕΜΝΕΙ ΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΤΗΣ, η οποία δεν είναι ΑΚΜΗ. Αυτό μπορείς να το διαπιστώσεις και με το ΜΠΟΥΚΑΛΙ ΤΟΥ ΚΛΑΙΝ οπου η επιφάνεια είναι παντού συνεχής.
δύο μισά τμήματα



Η χαρακτηριστική του είναι μηδέν γιατί αποτελείται απο δυο λωρίδες του Μόμπιους (χ =0) και μια κλειστή καμπύλη (χ=0). Δεν είναι και πολύ εύκολο να βρείς το δρόμο σου μέσα σε αυτές τις λωρίδες.
Φυσικά, αν βρείς μια λωρίδα του Μόμπιους σε μια επιφάνεια, αυτό σημαίνει πως η επιφάνεια αυτή έχει μια πλευρά
Για πές μου, Τειρεσία, μήπως θα μπορούσαμε να βρούμε μια λωρίδα του Μόμπιους και στο κέλυφός σου, εντελώς τυχαία?
Εεε...
Α, μην αρχίζετε εσείς οι δύο!
Πρόκειται για μια πολύ παράξενη επιφάνεια, παρ' όλα αυτά...
Μεχρι τώρα, έχουμε ασχοληθεί με επιφάνειες που δε τέμνουν η μια την άλλη, όπως η ΣΦΑΙΡΑ ή ο ΤΟΡΟΣ ,στη κανονική τους μορφή. Οι επιφάνειες που τέμνουν η μια την άλλη, στο χώρο μας, ονομάζονται
ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ
Εμβαπτίσεις?

ΕΝΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ

 (*) Η ένθεση είναι μια ειδική περίπτωση εμβάπτισης


I
II
III
Με ομαλή παραμόρφωση (χωρίς να κόψω πουθενά τη γραμμή), στο **ΕΠΙΠΕΔΟ**, μπορώ να πάω απο την καμπύλη **I**, στην καμπύλη **III**. Με αυτό τον τρόπο, έχουμε την περιστροφή του διανύσματος (360°) όταν αυτό διασχίζει την κάθε καμπύλη.
Ονομάζεται **ΟΜΑΛΗ ΟΜΟΤΟΠΙΑ** στο **ΕΠΙΠΕΔΟ**. Διατηρεί τον αριθμό των στροφών του εφαπτόμενου διανύσματος στην καμπύλη.
Λοιπόν, έχω δοκιμάσει τα πάντα και δεν μπορώ να μετατρέψω αυτό το **ΟΧΤΩ** σε **ΚΥΚΛΟ** !...
Φυσικό είναι. Το διάνυσμα δεν κάνει τον ίδιο αριθμό στροφών. Στο **ΟΧΤΩ** , το αλγεβρικό άθροισμα είναι μηδέν!
Σύμφωνα με αυτό το νόμο για την παραμόρφωση των κλειστών καμπυλών (συνοχή, σταθερότητα), σε μια επιφάνεια, κάποια πράγματα είναι **ΠΙΘΑΝΑ** και κάποια άλλα είναι πάντα **ΑΠΙΘΑΝΑ**.
Δεν είναι τόσο απλό!

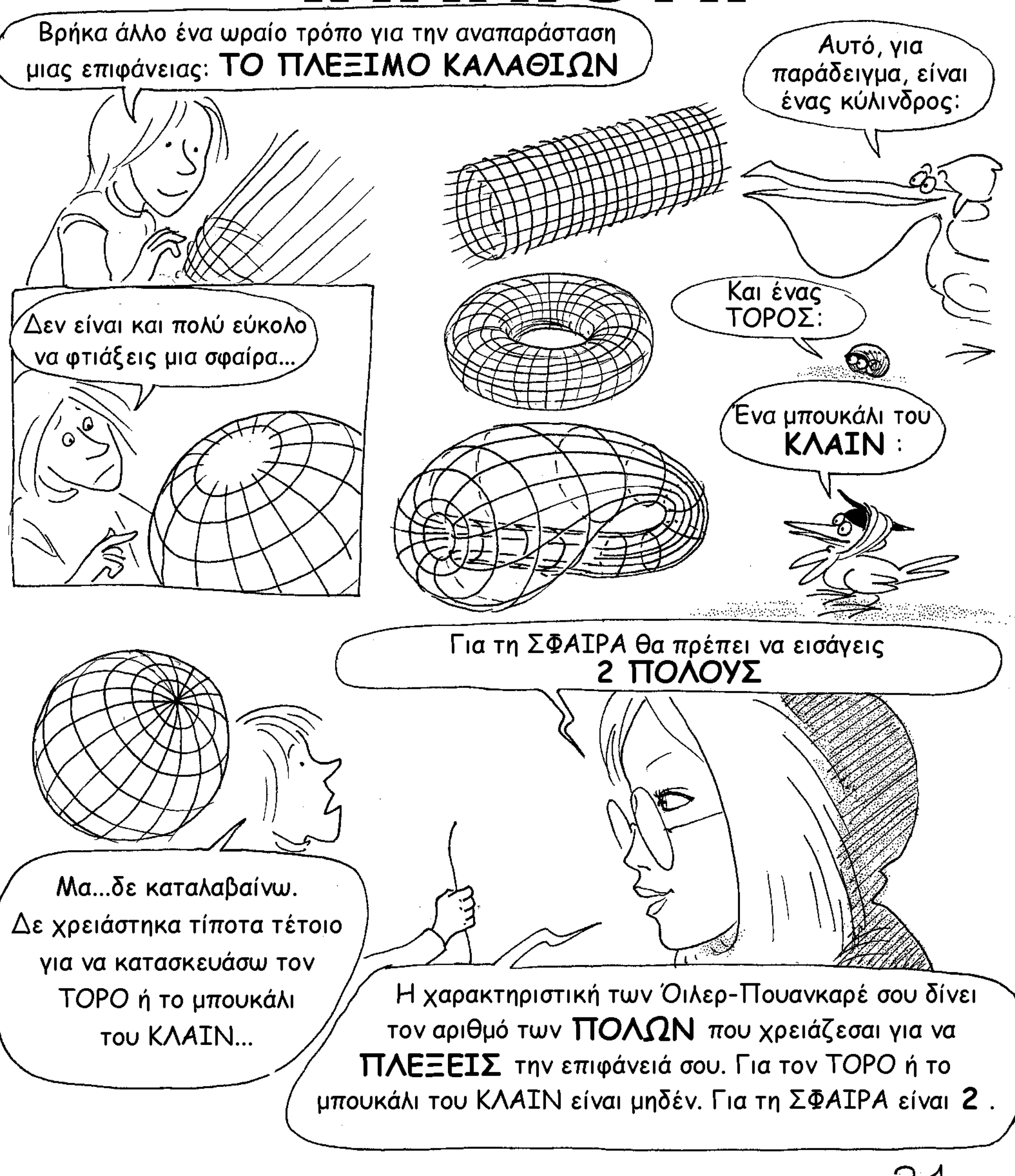
Εξαρτάται απο το **ΧΩΡΟ** που αντιπροσωπεύει το αντικείμενο. Πάρε αυτή την καμπύλη για παράδειγμα. Πάνω στο ΕΠΙΠΕΔΟ δεν υπάρχει τρόπος να απαλλαγείς απο αυτά τα δύο σημεία.
ΕΠΙΠΕΔΟ
Σε μια ΣΦΑΙΡΑ, όμως:
Έτσι, κάποια πράγματα που μοιάζουν απίθανα σε ένα τέτοιο **ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΟ ΧΩΡΟ** (εδώ το ΕΠΙΠΕΔΟ) γίνονται πιθανά, αλλάζοντας αυτό το χώρο, με διαφορετική τοπολογία. Και αντιστρόφως.
Σε αυτό το επίπεδο, η καμπύλη μπορεί εύκολα να λυθεί, όχι όμως όταν απεικονίζεται σε ένα Τόρο.
Μα, Τειρεσία, στο δικό μας **ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΟ** υπάρχουν πράγματα που είναι απολύτως **ΠΙΘΑΝΑ** ή απολύτως **ΑΠΙΘΑΝΑ**, έτσι?
Τι μπελάς...

Εσύ γνωρίζεις την τοπολογία του δικού μας χωρο-χρόνου?
Εεμ...Όχι...
Τίποτα δεν είναι αυτό που φαίνεται... Και πάλι...
Τα σημεία τομής της κλειστής καμπύλης στηρίζονται μόνο απο τον τρόπο αναπαράστασής τους, πάνω σε μια επιφάνεια. Μια εικόνα δύο διαστάσεων είναι απλά μια πρόβολή.
Βασικά, σε όλα αυτά, υπάρχει ένα μόνο αντικείμενο: Η ΚΛΕΙΣΤΗ, ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ
Σε ένα χώρο 4 διαστάσεων, το μπουκάλι του ΚΛΑΙΝ δεν περνάει πλέον μέσα απο τον εαυτό του!
Έτσι, αλλάζοντας τον αντιπροσωπευτικό χώρο, μπορώ να κάνω τα ΠΑΝΤΑ. Να μετατρέψω ένα μπουκάλι του Κλάιν, σε μια σφαίρα, για παράδειγμα?
Όχι, υπάρχουν χαρακτηριστικά που παραμένουν ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΟ ΧΩΡΟ

ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

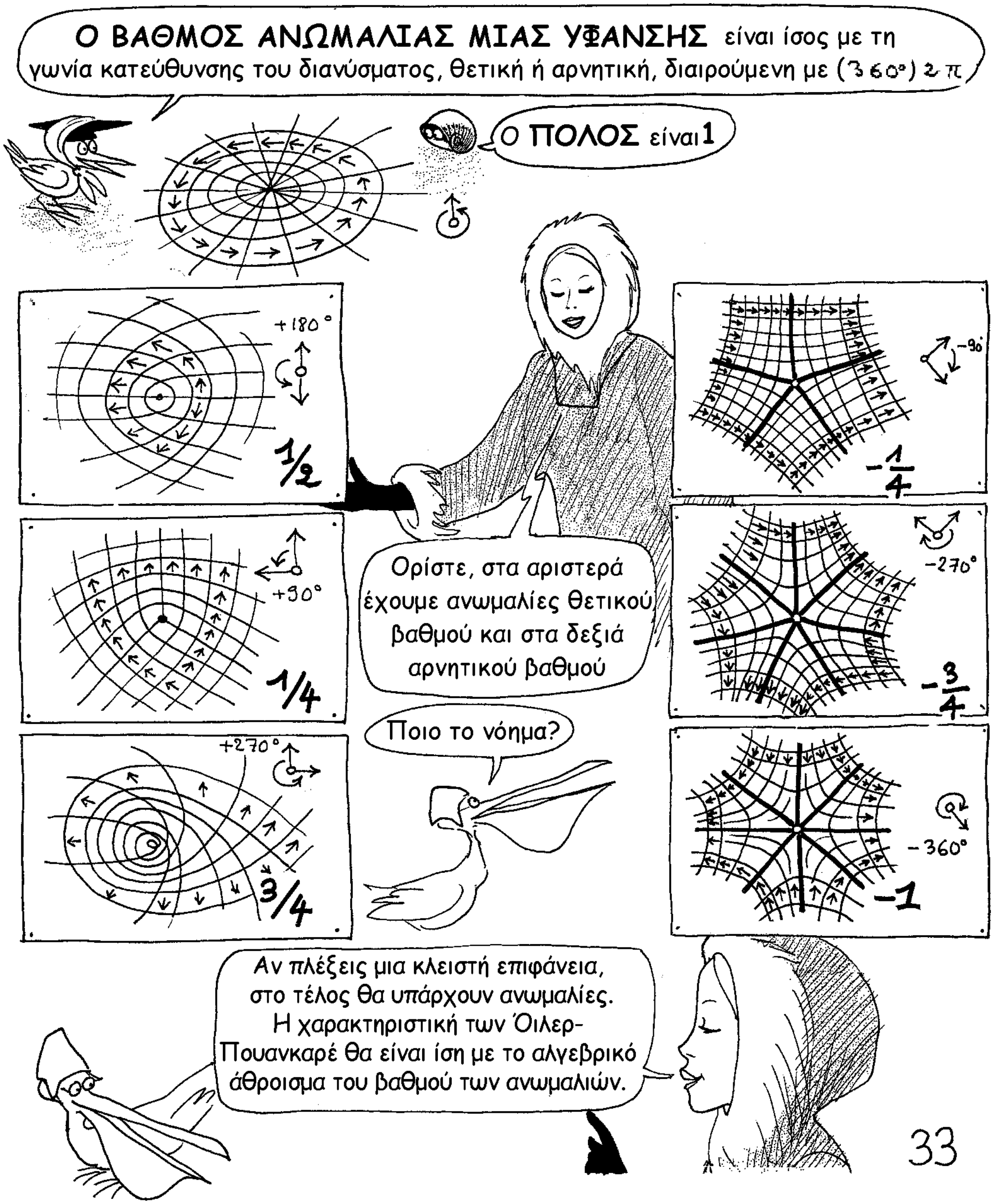

Για παράδειγμα:
Η χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ, ο προσανατολισμός, η κλειστότητα.
Ανακεφαλαιώνοντας, για μονοδιάστατα αντικείμενα: ΜΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΙΤΕ ΑΝΟΙΧΤΗ ΕΙΤΕ ΚΛΕΙΣΤΗ
Λοιπόν, πως είναι ο Αμούνσεν?
Τίποτα, τα ίδια...
ΓΕΩΝΕΥΡΩΣΗ? Εγώ μόλις διέγνωσα πως πάσχει αποΤΟΠΟΝΕΥΡΩΣΗ.
Οι διανοητικές μας δομές, η ΛΟΓΙΚΗ μας, η αντίληψη που έχουμε για τον κόσμο, όλα στηρίζονται σε γεωμετρικές δομές, που μπορεί να καταρεύσουν ανα πάσα στιγμή.
Αν δε μπορέσουμε να επαναφέρουμε έστω την ελάχιστη συνοχή στον τρόπο που ο φίλος μας αντιλαμβάνεται τα πράγματα, θα συνεχίσει να επιμένει και να απορρίπτει τον κόσμο της λογικής.

ΠΛΕΚΟΝΤΑΣ ΚΑΛΑΘΙΑ

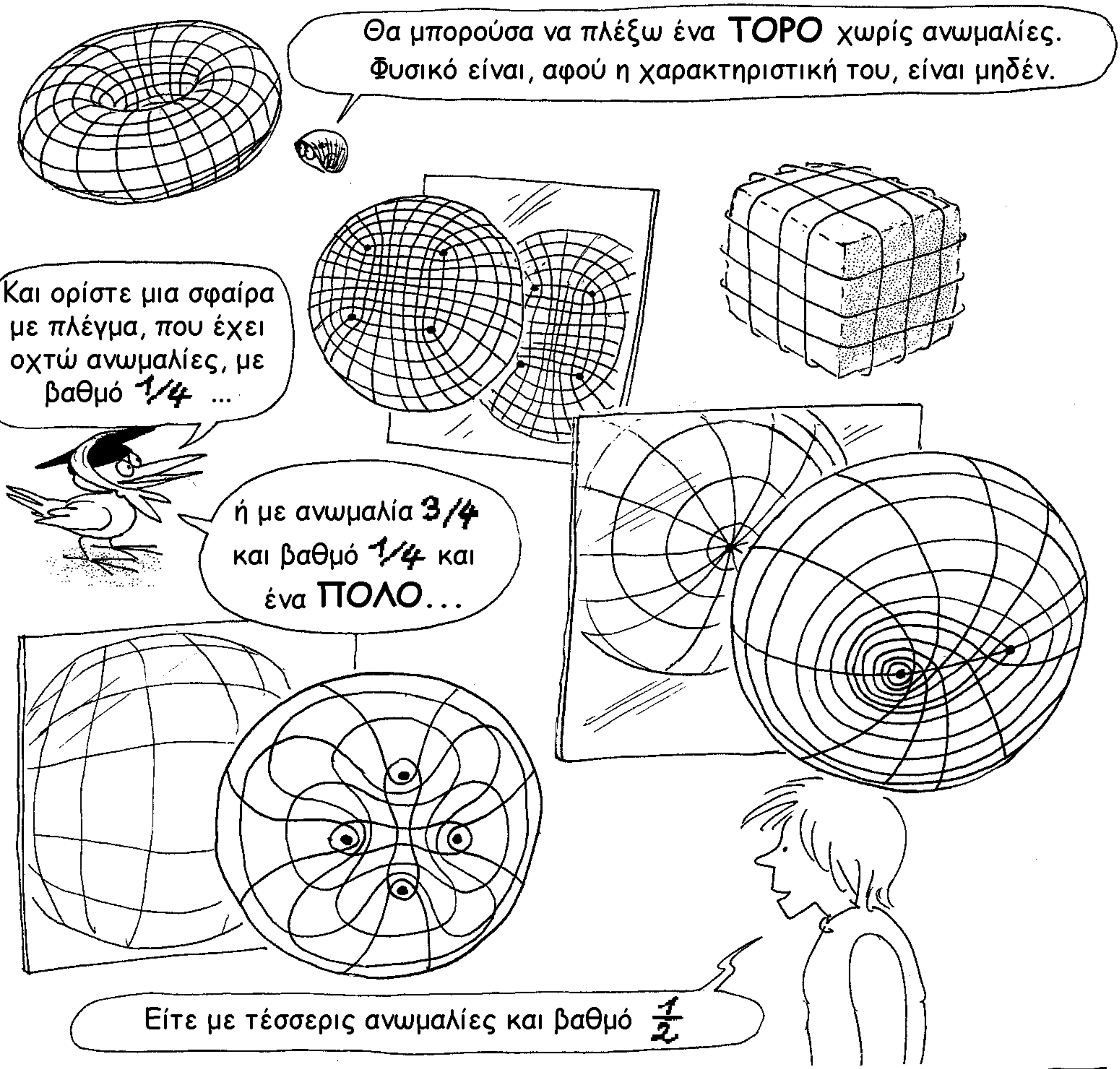


(*) Δες το **BIG BANG**

ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ



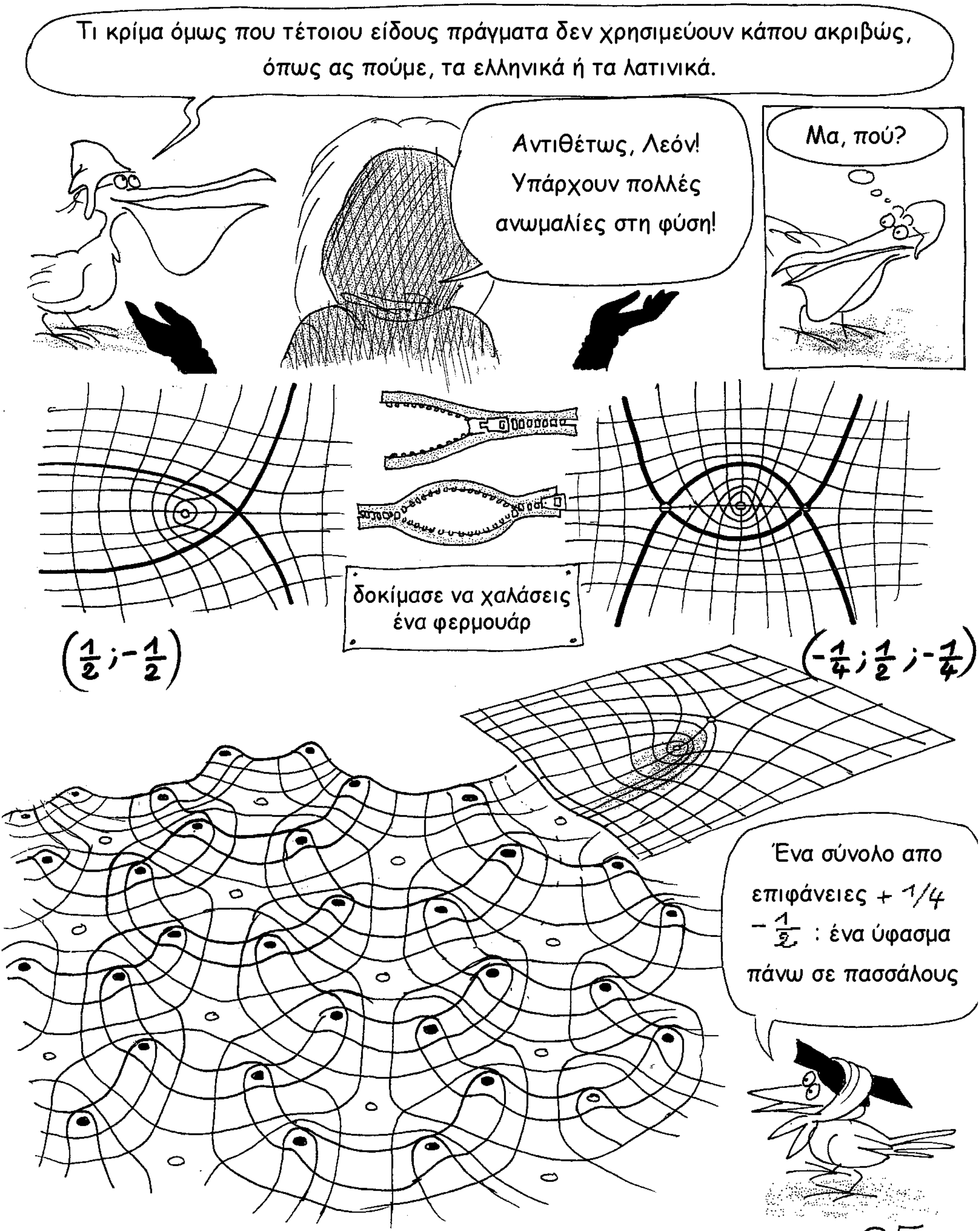
Ο ΒΑΘΜΟΣ ΑΝΩΜΑΛΙΑΣ ΜΙΑΣ ΥΦΑΝΣΗΣ είναι ίσος με τη γωνία κατεύθυνσης του διανύσματος, θετική ή αρνητική, διαιρούμενη με (360°) 2π
Ο ΠΟΛΟΣ είναι 1
+180°
1/2
-90°
-1/4
+90°
1/4
Ορίστε, στα αριστερά έχουμε ανωμαλίες θετικού βαθμού και στα δεξιά αρνητικού βαθμού
-270°
-3/4
+270°
3/4
Ποιο το νόημα?
-360°
-1
Αν πλέξεις μια κλειστή επιφάνεια, στο τέλος θα υπάρχουν ανωμαλίες. Η χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ θα είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα του βαθμού των ανωμαλιών.



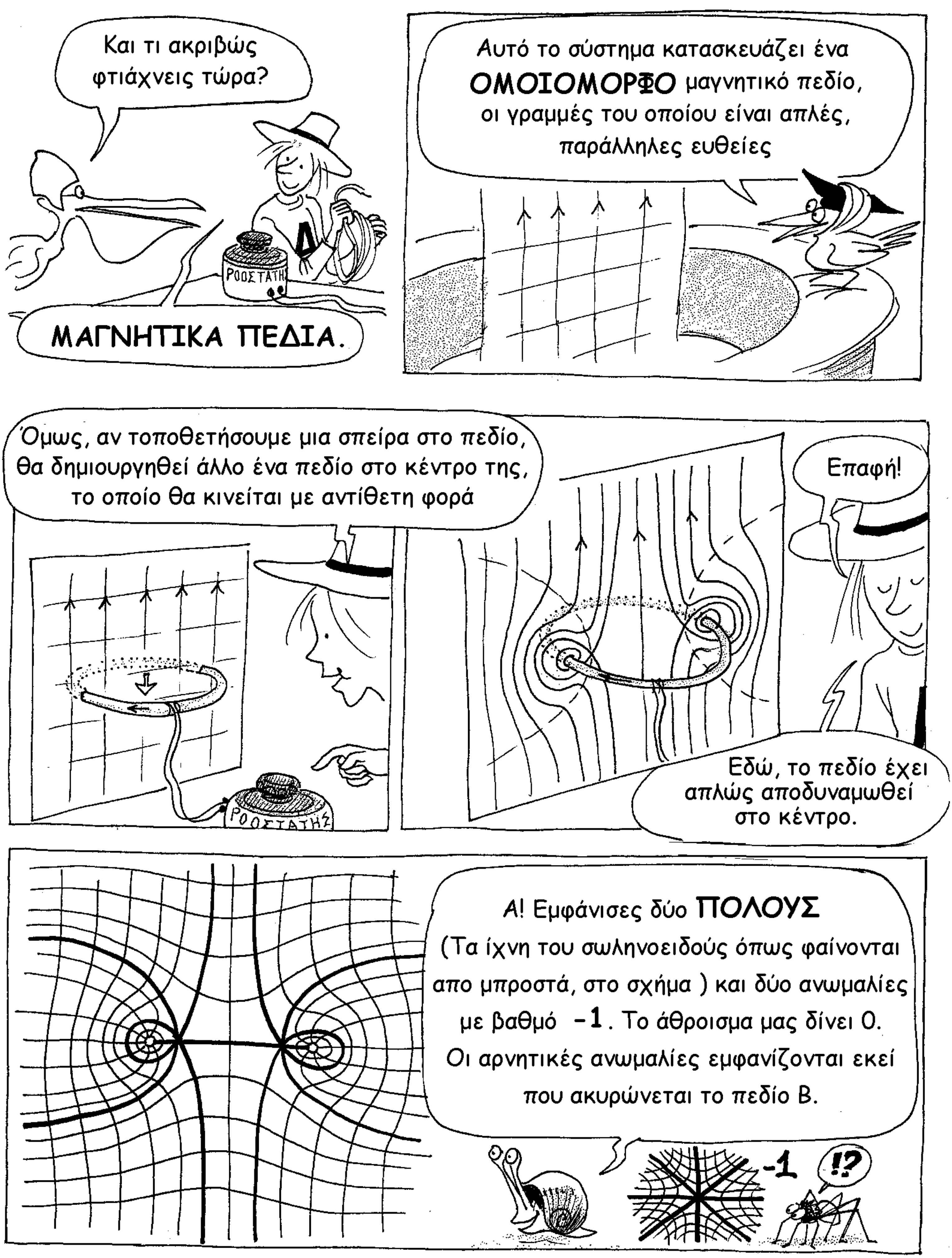
ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

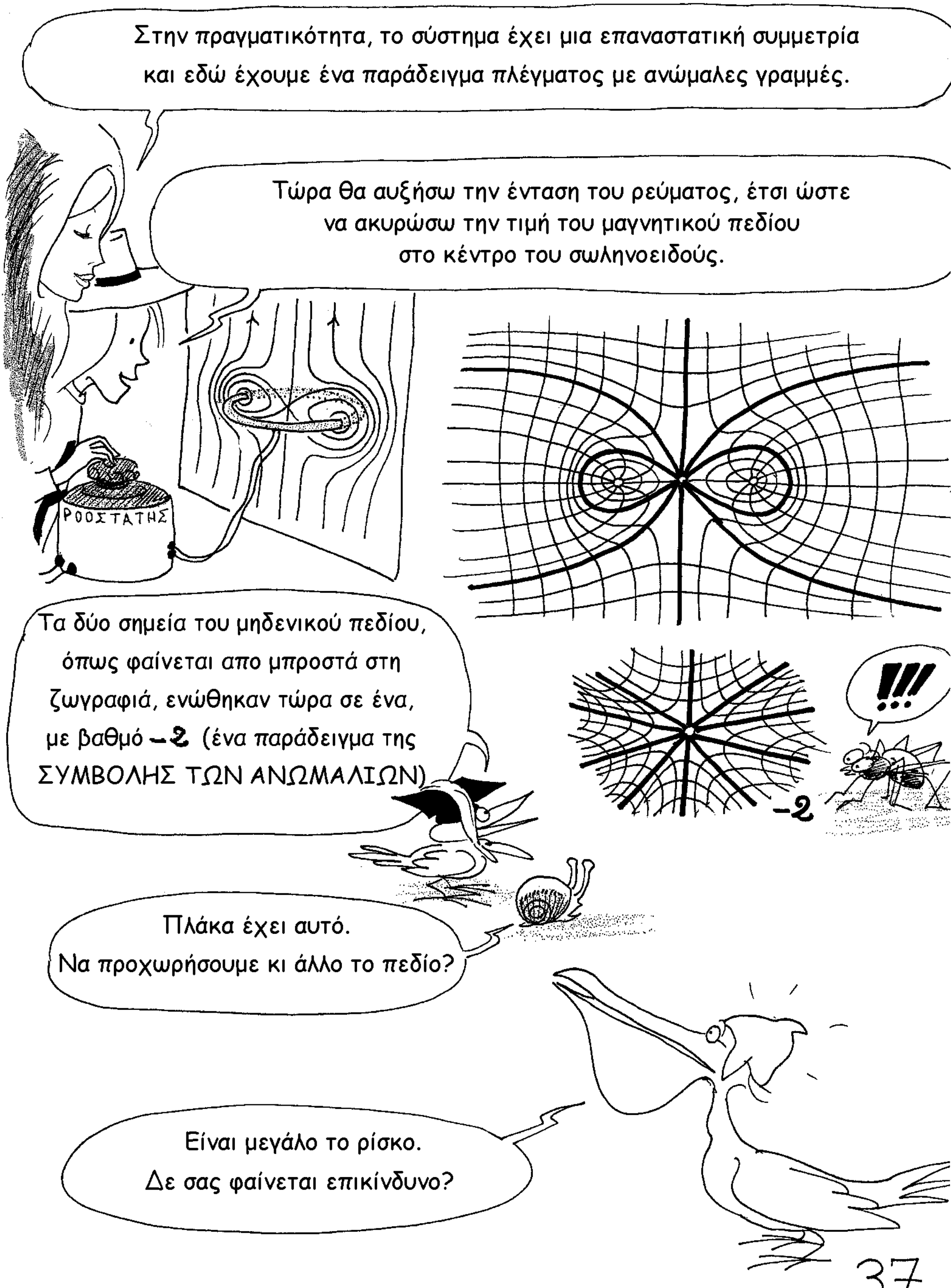
Όσοι έχετε διαβάσει το **Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΥΠΑ (LE TROU NOIR)**, σελίδες 14-36, χωρις αμφιβολία θα έχετε προσέξει την ομοιότητα μεταξύ των σκίτσων για τις ανωμαλίες πλεγμάτων και αυτά που ασχολούνται με τους ΠΟΣΙΚΩΝΟΥΣ, τους ΝΕΓΚΑΚΩΝΟΥΣ και την καμπύλη. Αυτές οι ιδέες, ουσιαστικά **ΠΟΛΙΚΕΣ**, είναι στενά συνδεδεμένες με την ΟΛΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ μιας επιφάνειας, που παρουσιάζεται στον τρισδιάστατο χώρο μας, το οποίο ισούται ακριβώς με την χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ, πολλαπλασιασμένη με 360° (ή με 2π).

Η Διεύθυνση

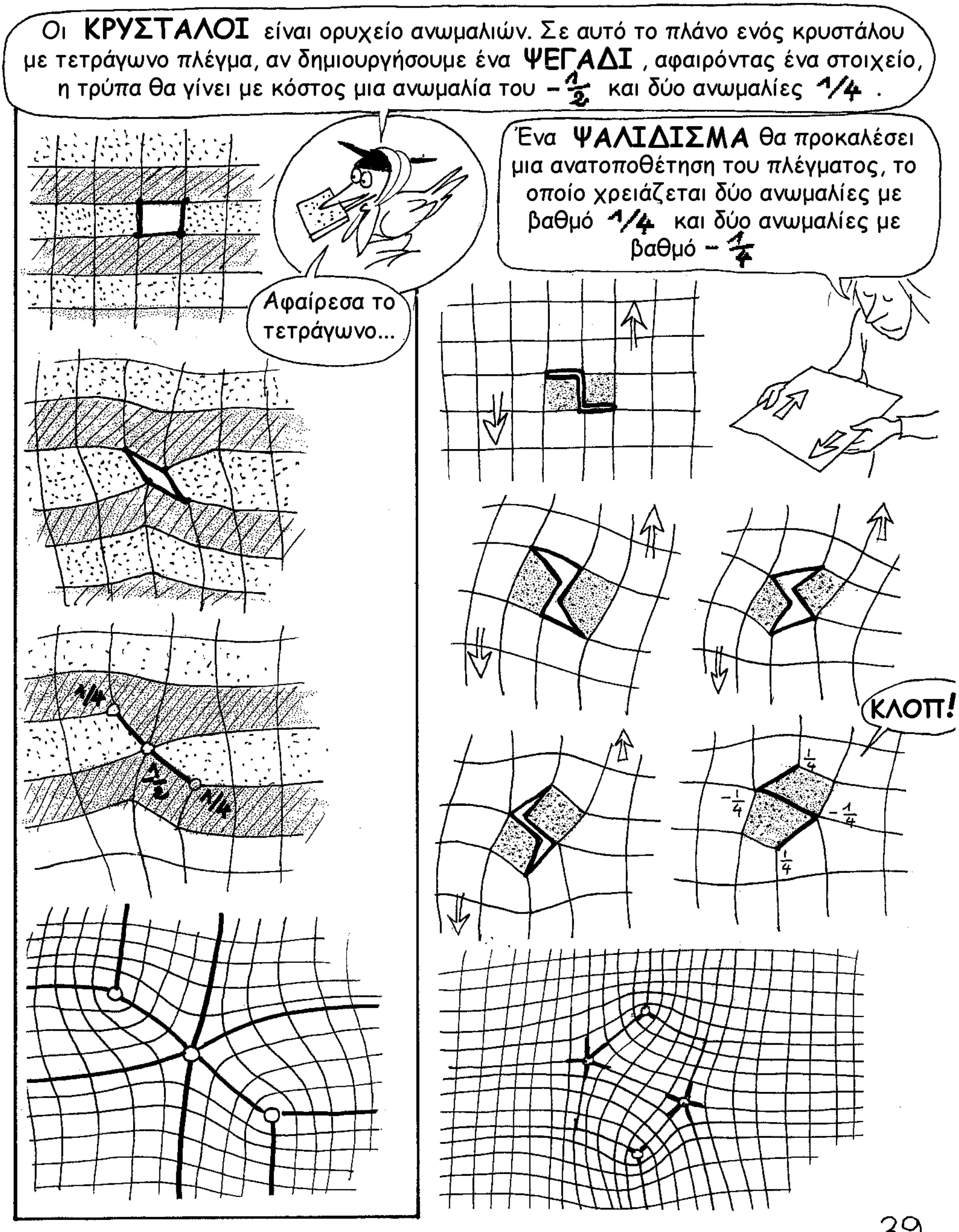


Τι κρίμα όμως που τέτοιου είδους πράγματα δεν χρησιμεύουν κάπου ακριβώς, όπως ας πούμε, τα ελληνικά ή τα λατινικά.
Αντιθέτως, Λεόν! Υπάρχουν πολλές ανωμαλίες στη φύση!
Μα, πού?
$\left(\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right)$
δοκίμασε να χαλάσεις ένα φερμουάρ
$\left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; -\frac{1}{4}\right)$
Ένα σύνολο απο επιφάνειες $+\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{2}$: ένα ύφασμα πάνω σε πασσάλους


Και τι ακριβώς φτιάχνεις τώρα?
ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ
ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.
Αυτό το σύστημα κατασκευάζει ένα ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ μαγνητικό πεδίο, οι γραμμές του οποίου είναι απλές, παράλληλες ευθείες
Όμως, αν τοποθετήσουμε μια σπείρα στο πεδίο, θα δημιουργηθεί άλλο ένα πεδίο στο κέντρο της, το οποίο θα κινείται με αντίθετη φορά
ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ
Επαφή!
Εδώ, το πεδίο έχει απλώς αποδυναμωθεί στο κέντρο.
Α! Εμφάνισες δύο ΠΟΛΟΥΣ (Τα ίχνη του σωληνοειδούς όπως φαίνονται απο μπροστά, στο σχήμα) και δύο ανωμαλίες με βαθμό -1. Το άθροισμα μας δίνει 0. Οι αρνητικές ανωμαλίες εμφανίζονται εκεί που ακυρώνεται το πεδίο Β.
-1
!?


Στην πραγματικότητα, το σύστημα έχει μια επαναστατική συμμετρία και εδώ έχουμε ένα παράδειγμα πλέγματος με ανώμαλες γραμμές.
Τώρα θα αυξήσω την ένταση του ρεύματος, έτσι ώστε να ακυρώσω την τιμή του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σωληνοειδούς.
ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ
Τα δύο σημεία του μηδενικού πεδίου, όπως φαίνεται απο μπροστά στη ζωγραφιά, ενώθηκαν τώρα σε ένα, με βαθμό -2 (ένα παράδειγμα της ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ)
-2
!!!
Πλάκα έχει αυτό. Να προχωρήσουμε κι άλλο το πεδίο?
Είναι μεγάλο το ρίσκο. Δε σας φαίνεται επικίνδυνο?


Τι φοβάσαι Λεόν? Οτι θα προκαλέσουμε αμετάκλητες αλλαγές στο χωρο-χρόνο? Πρόκειται μόνο για εκατό Γκάους, παλιόφιλε...
Απο τότε με το ΦΡΑΓΜΑ ΤΗΣ ΗΡΕΜΙΑΣ, έχει πραγματική εμονή με τα μαγνητικά πεδία!
Υπέροχο!
A
Το μαγνητικό πεδίο B, έχει αντιστραφεί στο κέντρο της σπείρας. Η ανωμαλία του έχει διπλασιαστεί σε δύο ανωμαλίες με βαθμό -1. Δημιουργήσαμε μια μαγνητική ΔΙΝΗ με τη γεωμετρία του τόρου.
Βρίσκουμε πλέγματα και ανωμαλίες σε όλα τα σταυροδρόμια της Φυσικής...


Οι ΚΡΥΣΤΑΛΟΙ είναι ορυχείο ανωμαλιών. Σε αυτό το πλάνο ενός κρυστάλου με τετράγωνο πλέγμα, αν δημιουργήσουμε ένα ΨΕΓΑΔΙ , αφαιρόντας ένα στοιχείο, η τρύπα θα γίνει με κόστος μια ανωμαλία του −1/2 και δύο ανωμαλίες 1/4 .
Αφαίρεσα το τετράγωνο...
1/4
1/4
Ένα ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ θα προκαλέσει μια ανατοποθέτηση του πλέγματος, το οποίο χρειάζεται δύο ανωμαλίες με βαθμό 1/4 και δύο ανωμαλίες με βαθμό −1/4
ΚΛΟΠ!
1/4
−1/4
−1/4
1/4

(*) Το **ΠΛΕΓΜΑ** αναφέρεται σε αντικείμενα 2 διαστάσεων. Η χρήση **ΚΥΒΩΝ** είναι ισοδύναμη με ένα μεγαλύτερο αριθμό διαστάσεων.

Αν ξεφυλλίσετε αυτό το βιβλίο, θα παρακολουθήσετε μια **ΣΕΙΡΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΣΚΙΤΣΩΝ** ταξινομημένων με τα γράμματα **Α, Β, Γ, Δ** .

Η Διεύθυνση

Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΜΠΟΫ

Α

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΤΟΥ ΜΟΜΠΙΟΥΣ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΜΠΟΫ

Β

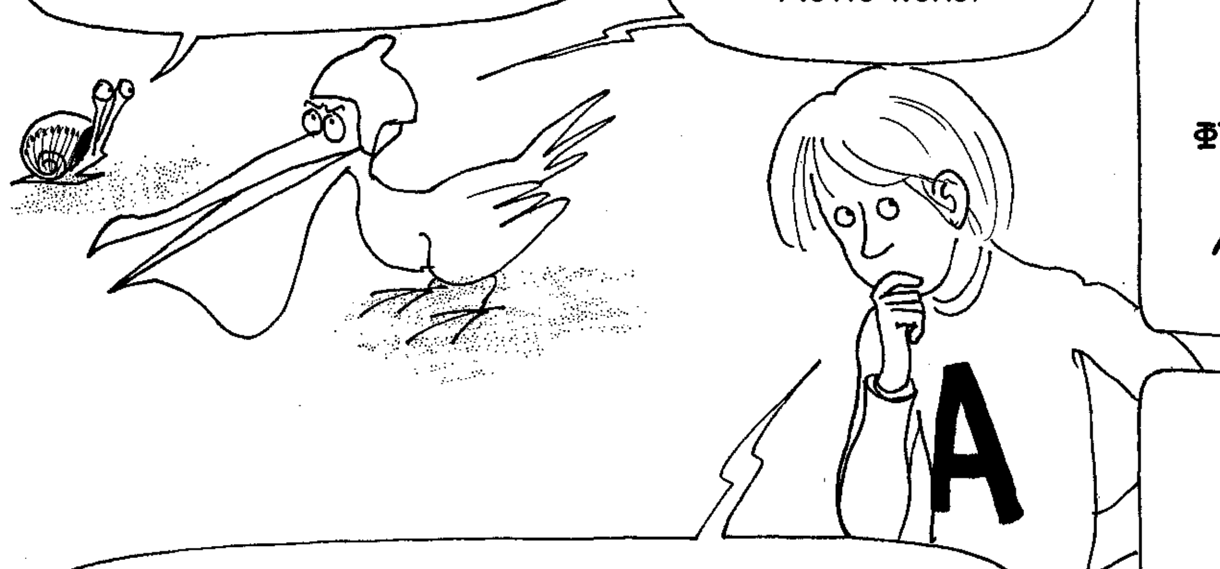
ΟΜΟΙΑ: ΚΑΜΠΥΛΗ-ΠΛΕΥΡΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΑΥΤΟ-ΔΙΧΟΤΟΜΗΣΗΣ

Γ

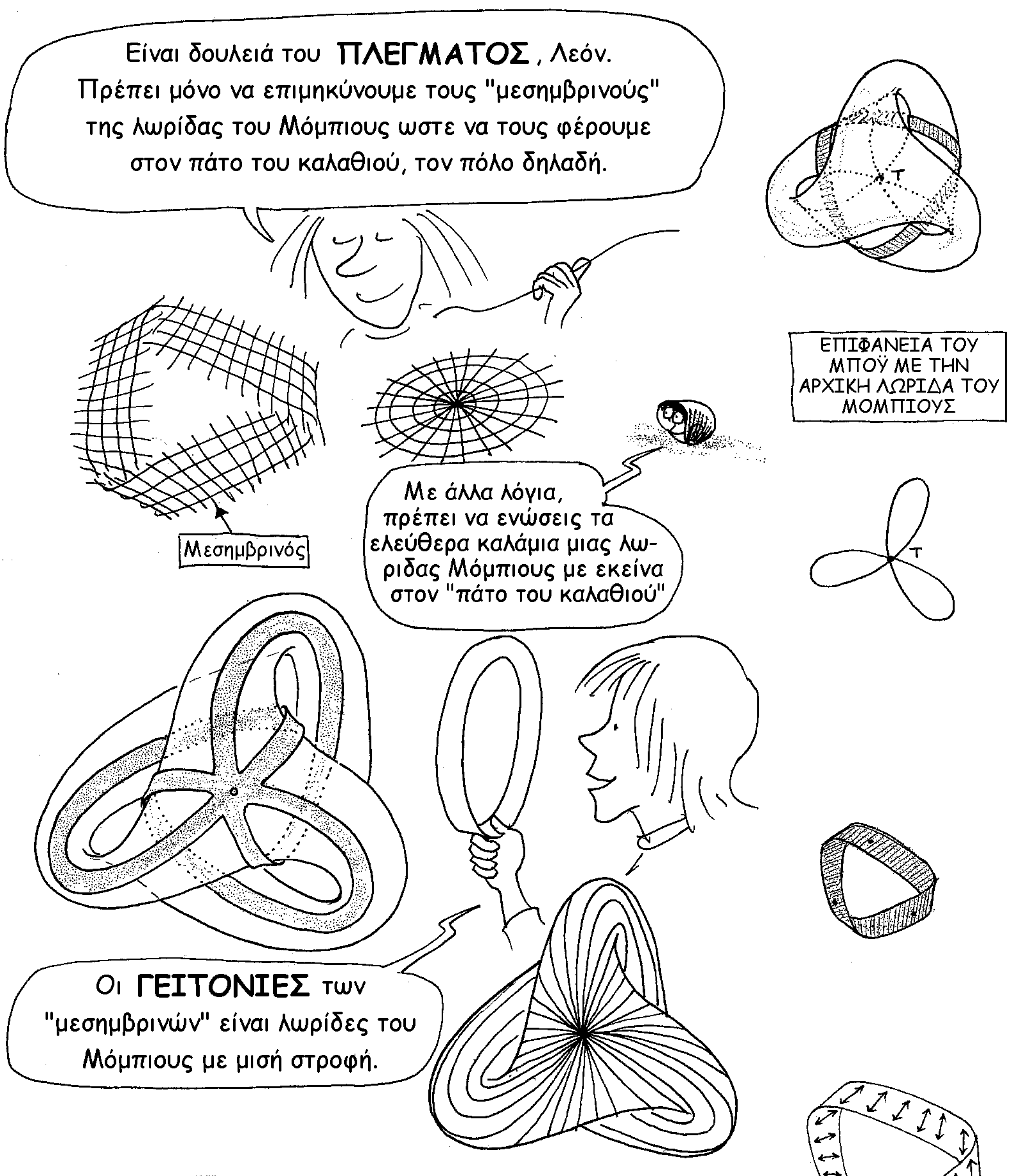
ΦΤΙΑΧΝΟΝΤΑΣ ΜΙΑ ΕΝΩΣΗ ΑΝΤΙΠΟΔΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

Δ

ΠΡΟΦΑΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

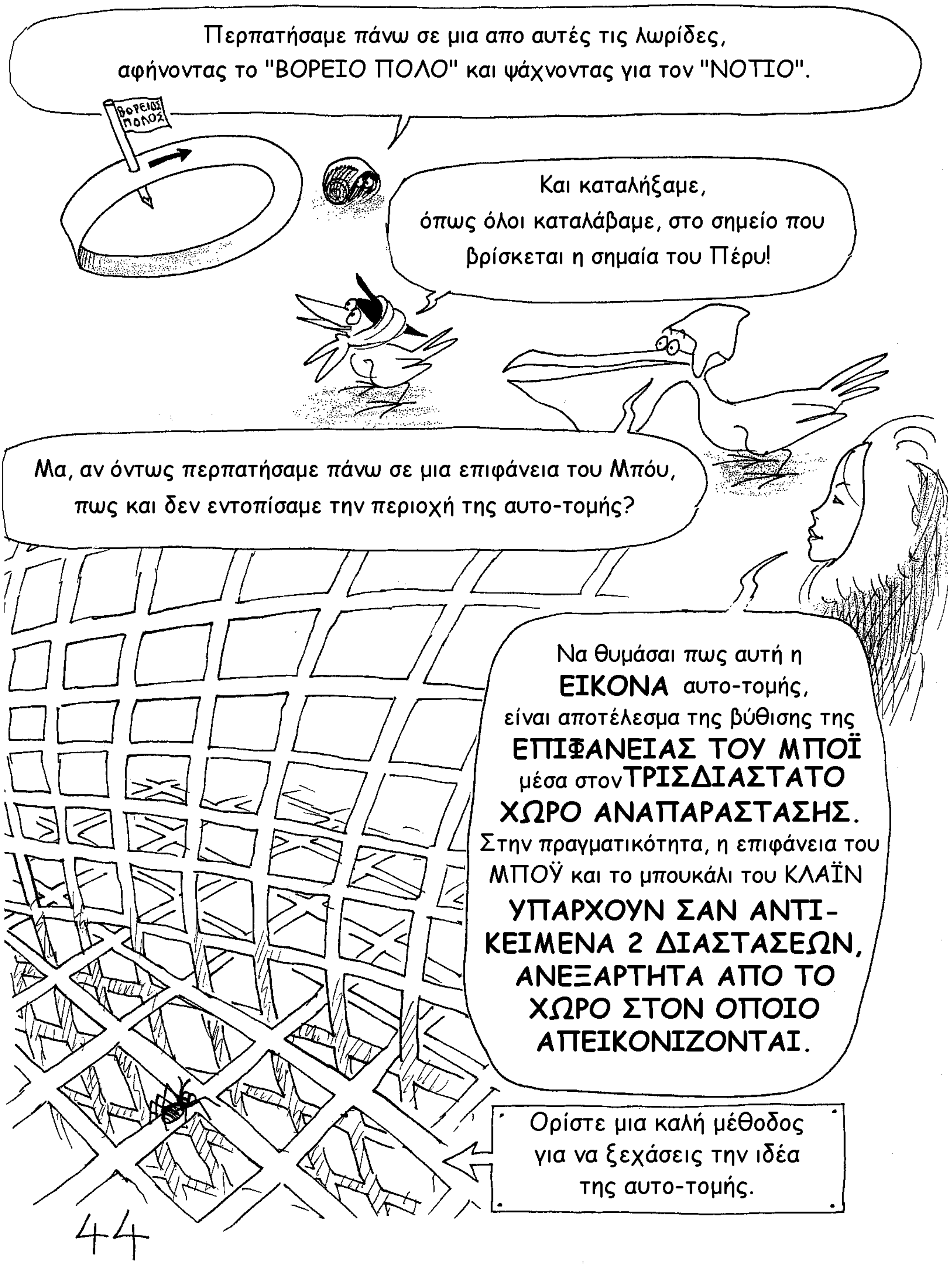



Μια λωρίδα του Μόμπιους έχει χαρακτηριστική μηδέν. Θα μπορούσα να τη ράψω πάνω σε μια κλειστή καμπύλη, η οποία έχει επίσης χαρακτηριστική μηδέν, όπως για παράδειγμα ένα απλό δίσκο.
χ=1
χ=0
χ=0
A
Το σύνολο αυτό θα έχει μια μοναδική χαρακτηριστική και θα είναι μια κλειστή, μονομερής επιφάνεια. Όμως αντί να το ράψεις, γιατί δε χρησιμοποιείς λίγη ΤΡΑΒΕΡΣΙΝΗ ?
ΤΡΑΒΕΡΣΙ
Το χρονικό της μεταμόρφωσης μιας λωρίδας του Μόμπιους σε επιφάνεια του Μπόυ, φαίνεται στα σχέδια A και B . Ορίστε το τελικό αποτέλεσμα:
ΠΟΛΟΣ
Λωρίδα "Ισημερινού"
A
Και ορίστε οι "ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ" της επιφάνειας του Μπόυ . Είναι επίσης εξέλιξη της ΑΚΡΗΣ της λωριδας Μόμπιους που ανταποκρίνεται στην ακολουθία A
Περίεργες παράλληλες...

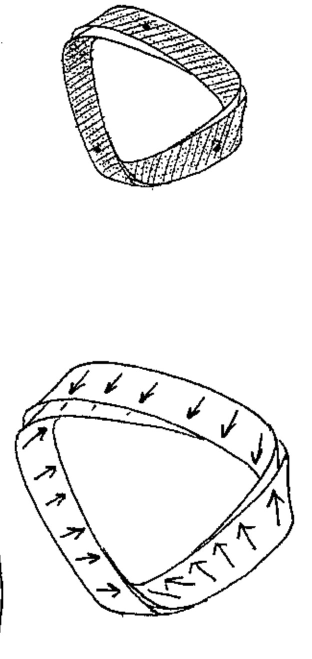


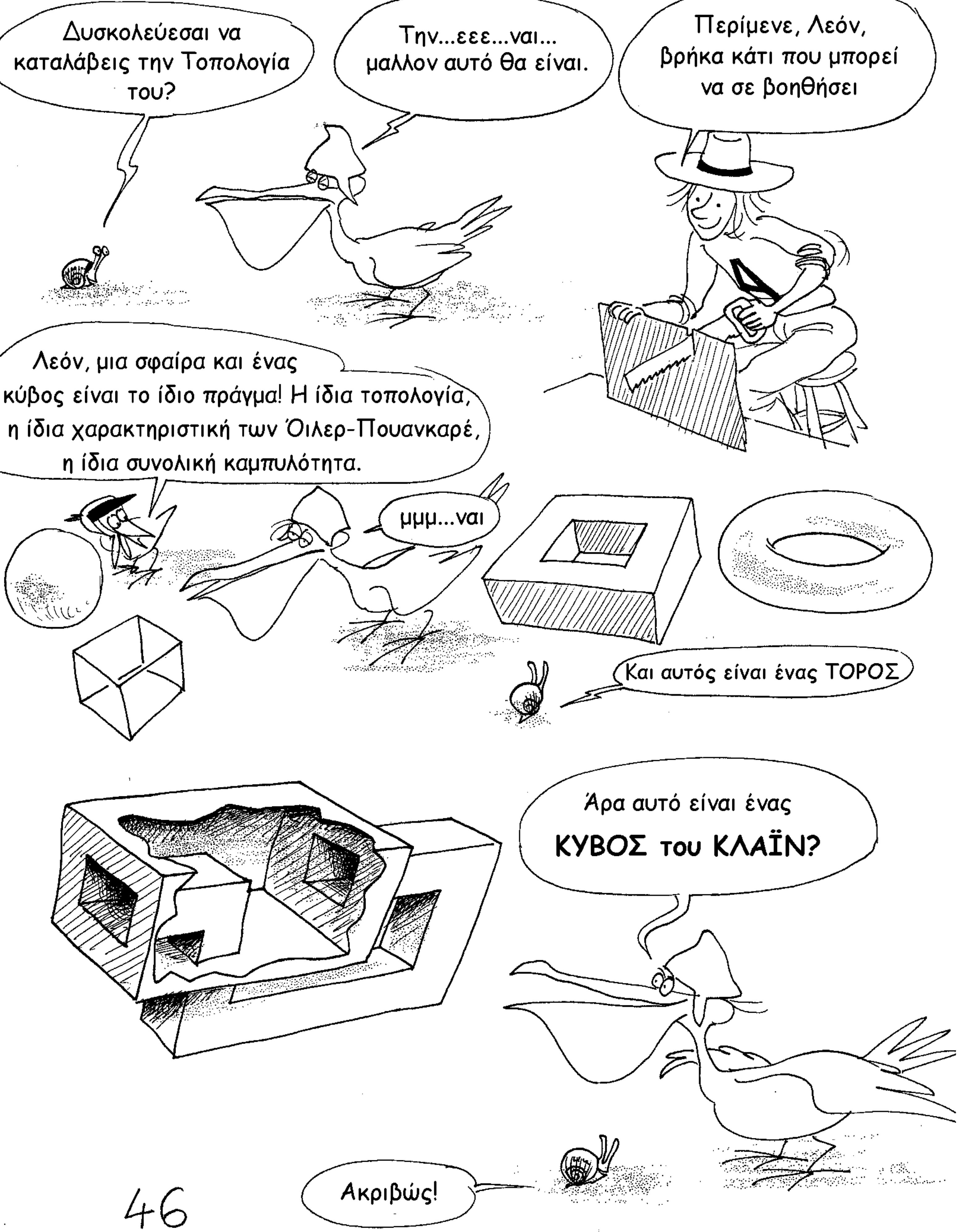
ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΜΠΟΫ, ΜΕ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΑΠΟ "ΜΕΣΗΜΒΡΙΝΟΥΣ" + "ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ" ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΕ ΣΤΗ ΦΑΝΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ. ΕΝΑ ΟΜΟΡΦΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΤΟΤΕ ΑΠΟ ΤΟ ΓΛΥΠΤΗ ΜΑΞ ΣΟΖΕ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΕΚΤΕΙΘΕΤΑΙ ΣΤΗΝ "ΑΙΘΟΥΣΑ π " ΣΤΟ ΠΑΛΑΤΙ ΤΗΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ, ΣΤΟ ΠΑΡΙΣΙ.

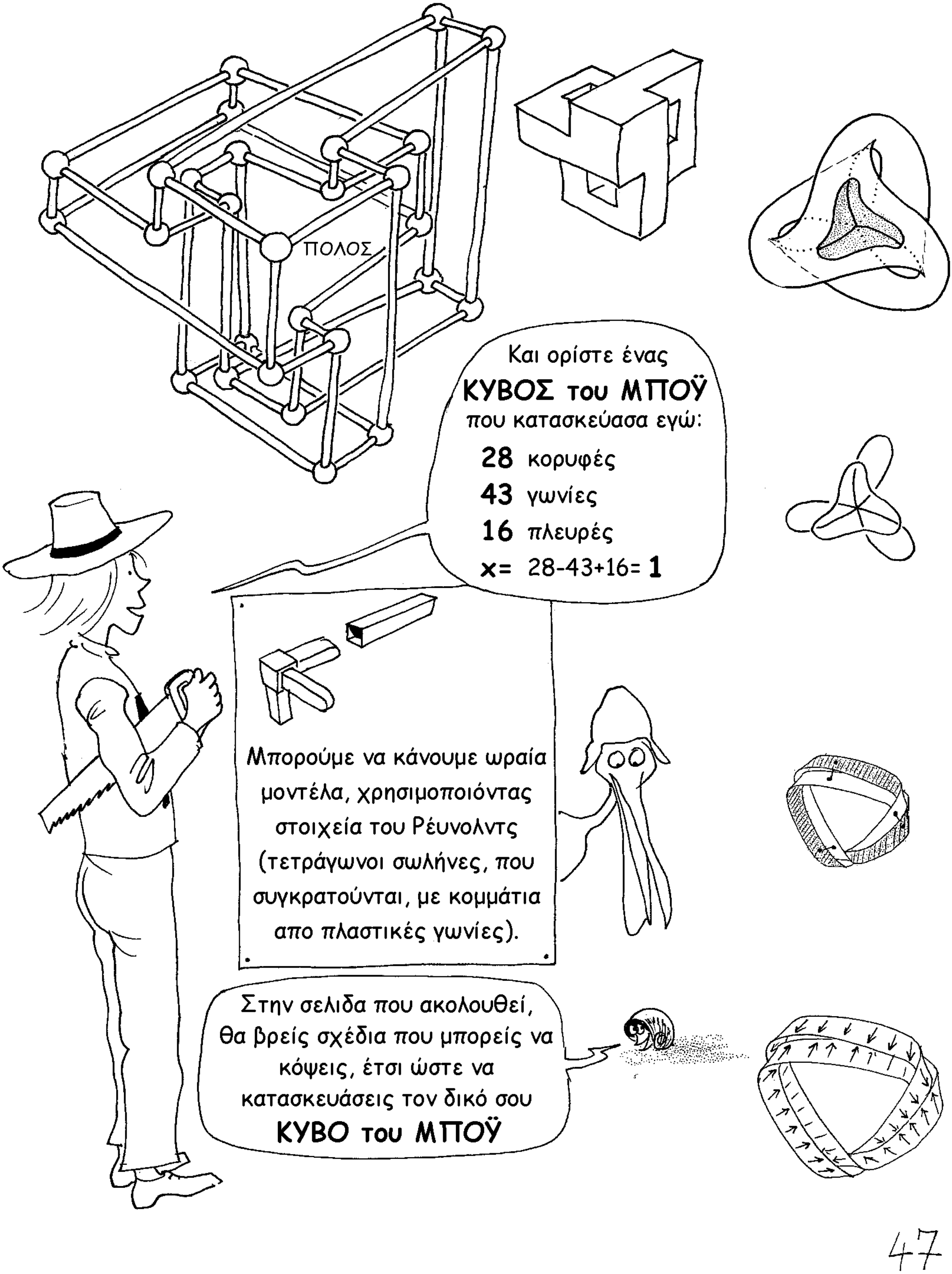
Η Διεύθυνση


Περπατήσαμε πάνω σε μια απο αυτές τις λωρίδες, αφήνοντας το "ΒΟΡΕΙΟ ΠΟΛΟ" και ψάχνοντας για τον "ΝΟΤΙΟ".
ΒΟΡΕΙΟΣ ΠΟΛΟΣ
Και καταλήξαμε, όπως όλοι καταλάβαμε, στο σημείο που βρίσκεται η σημαία του Πέρυ!
Μα, αν όντως περπατήσαμε πάνω σε μια επιφάνεια του Μπόυ, πως και δεν εντοπίσαμε την περιοχή της αυτο-τομής?
Να θυμάσαι πως αυτή η ΕΙΚΟΝΑ αυτο-τομής, είναι αποτέλεσμα της βύθισης της ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΜΠΟΪ μέσα στον ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΧΩΡΟ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ. Στην πραγματικότητα, η επιφάνεια του ΜΠΟΫ και το μπουκάλι του ΚΛΑΪΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΑΝ ΑΝΤΙ-ΚΕΙΜΕΝΑ 2 ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ, ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΩΡΟ ΣΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΙ.
Ορίστε μια καλή μέθοδος για να ξεχάσεις την ιδέα της αυτο-τομής.

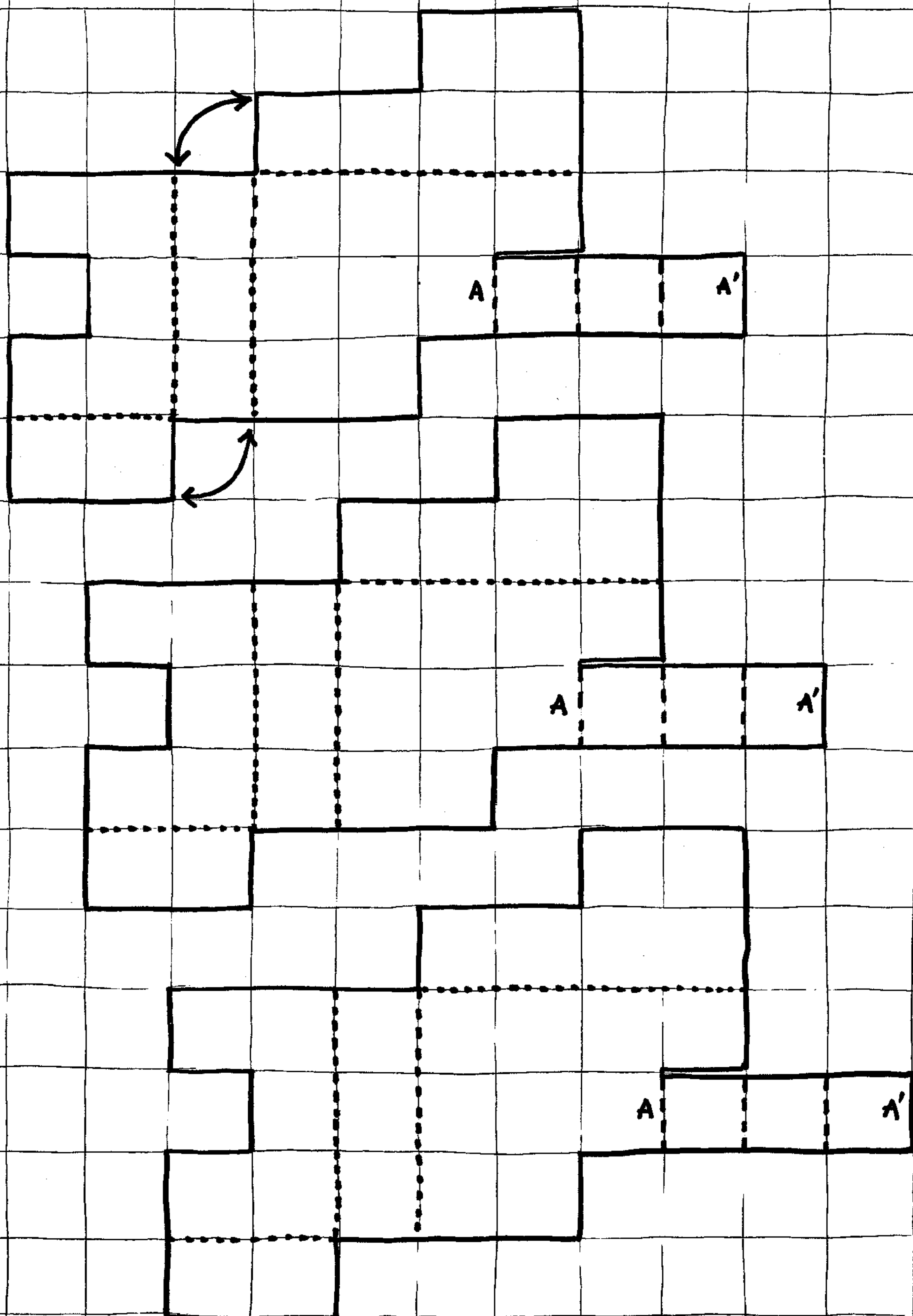
Ο ΚΥΒΟΣ ΤΟΥ ΜΠΟΫ

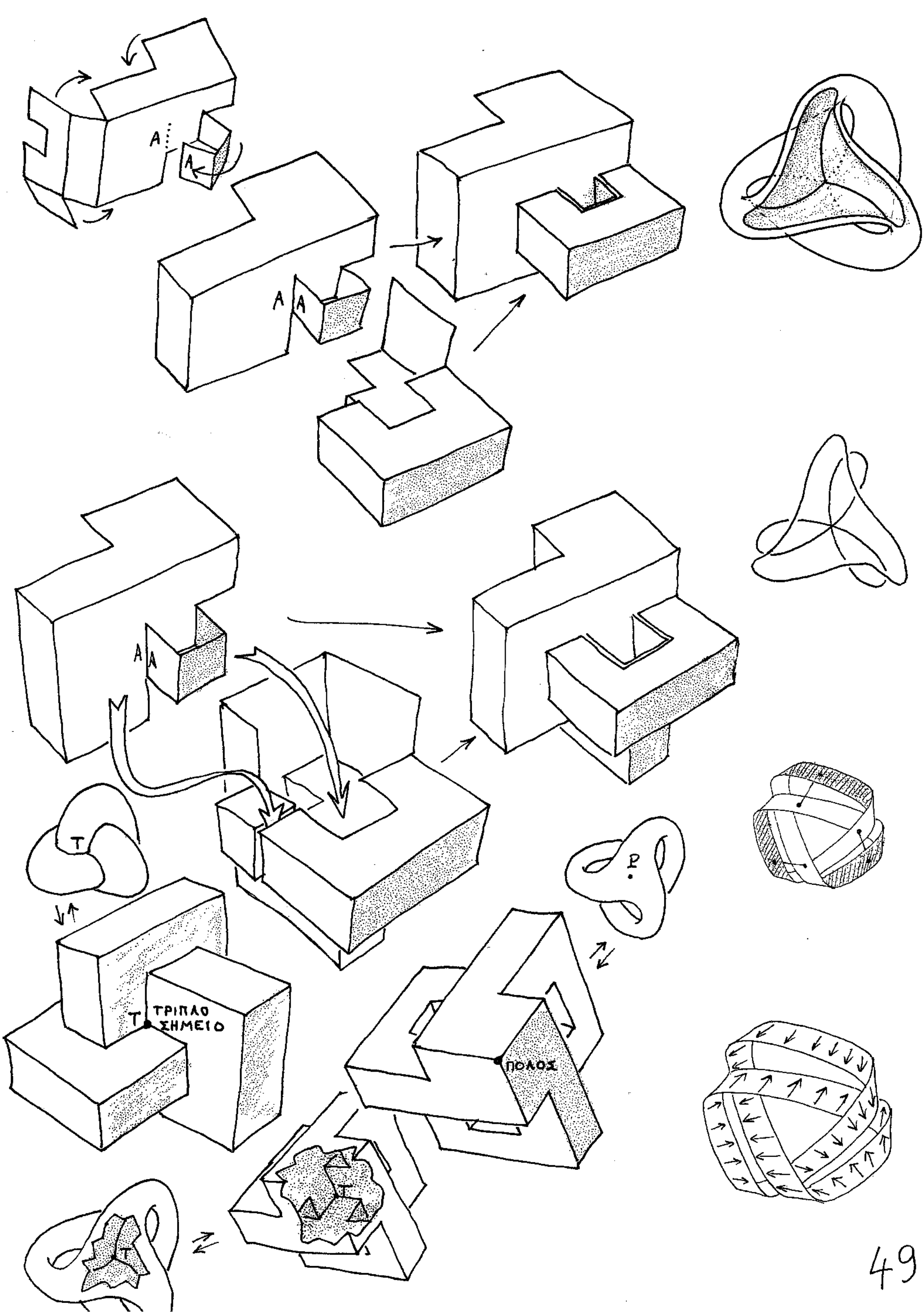



Δυσκολεύεσαι να καταλάβεις την Τοπολογία του?
Την...εεε...ναι... μαλλον αυτό θα είναι.
Περίμενε, Λεόν, βρήκα κάτι που μπορεί να σε βοηθήσει
Λεόν, μια σφαίρα και ένας κύβος είναι το ίδιο πράγμα! Η ίδια τοπολογία, η ίδια χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ, η ίδια συνολική καμπυλότητα.
μμμ...ναι
Και αυτός είναι ένας ΤΟΡΟΣ
Άρα αυτό είναι ένας ΚΥΒΟΣ του ΚΛΑΪΝ?
Ακριβώς!



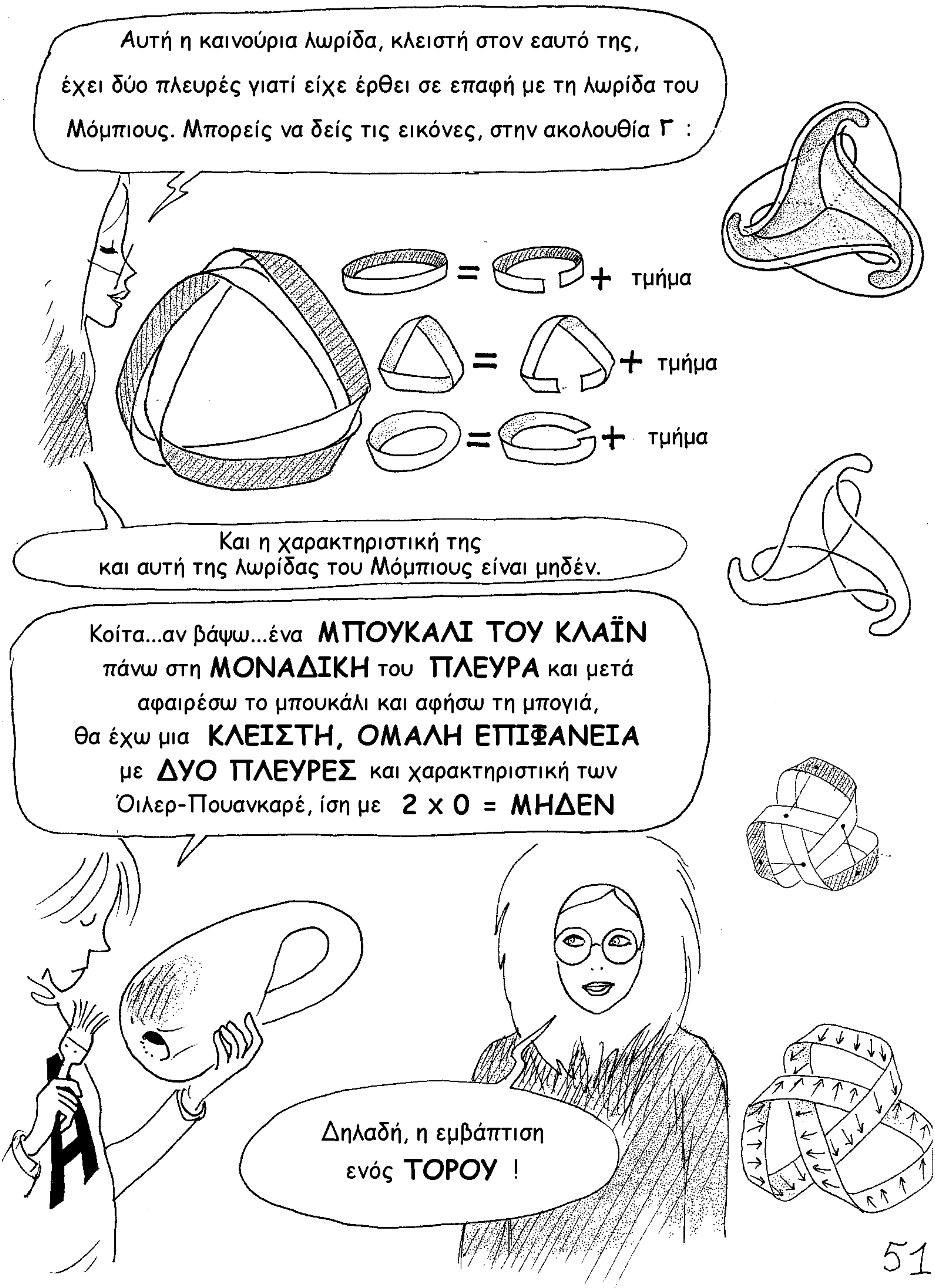
ΠΟΛΟΣ
Και ορίστε ένας
ΚΥΒΟΣ του ΜΠΟΫ
που κατασκεύασα εγώ:
28 κορυφές
43 γωνίες
16 πλευρές
x= 28-43+16= **1**
Μπορούμε να κάνουμε ωραία μοντέλα, χρησιμοποιόντας στοιχεία του Ρέυνολντς (τετράγωνοι σωλήνες, που συγκρατούνται, με κομμάτια απο πλαστικές γωνίες).
Στην σελιδα που ακολουθεί, Θα βρείς σχέδια που μπορείς να κόψεις, έτσι ώστε να κατασκευάσεις τον δικό σου
ΚΥΒΟ του ΜΠΟΫ


A
A′
A
A′
A
A′


A
A
A
A
A
A
T
T
ΤΡΙΠΛΟ
ΣΗΜΕΙΟ
ΠΟΛΟΣ
P
T

ΚΑΛΥΨΕΙΣ


Ωστε φτάσαμε στο τέλος της ιστορίας?
Όχι. Υπάρχει μια απρόβλεπτη εξέλιξη...
ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ
Η ΔΙΦΥΛΛΗ ΚΑΛΥΨΗ ενός ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΟΥ, ΜΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΙΜΟΥ αντικειμένου, είναι ΔΙΠΛΕΥΡΗ, ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΙΜΗ και έχει διπλή χαρακτηριστική
Τι είναι όλες αυτές οι ασυναρτησίες?
Είναι απλό: Πάρε μια λωρίδα του Μόμπιους και κάλυψε με μπογιά τη ΜΟΝΑΔΙΚΗ της πλευρά, μετά αφαίρεσε τη λωρίδα...
...και απλώς κράτα τη μπογιά!

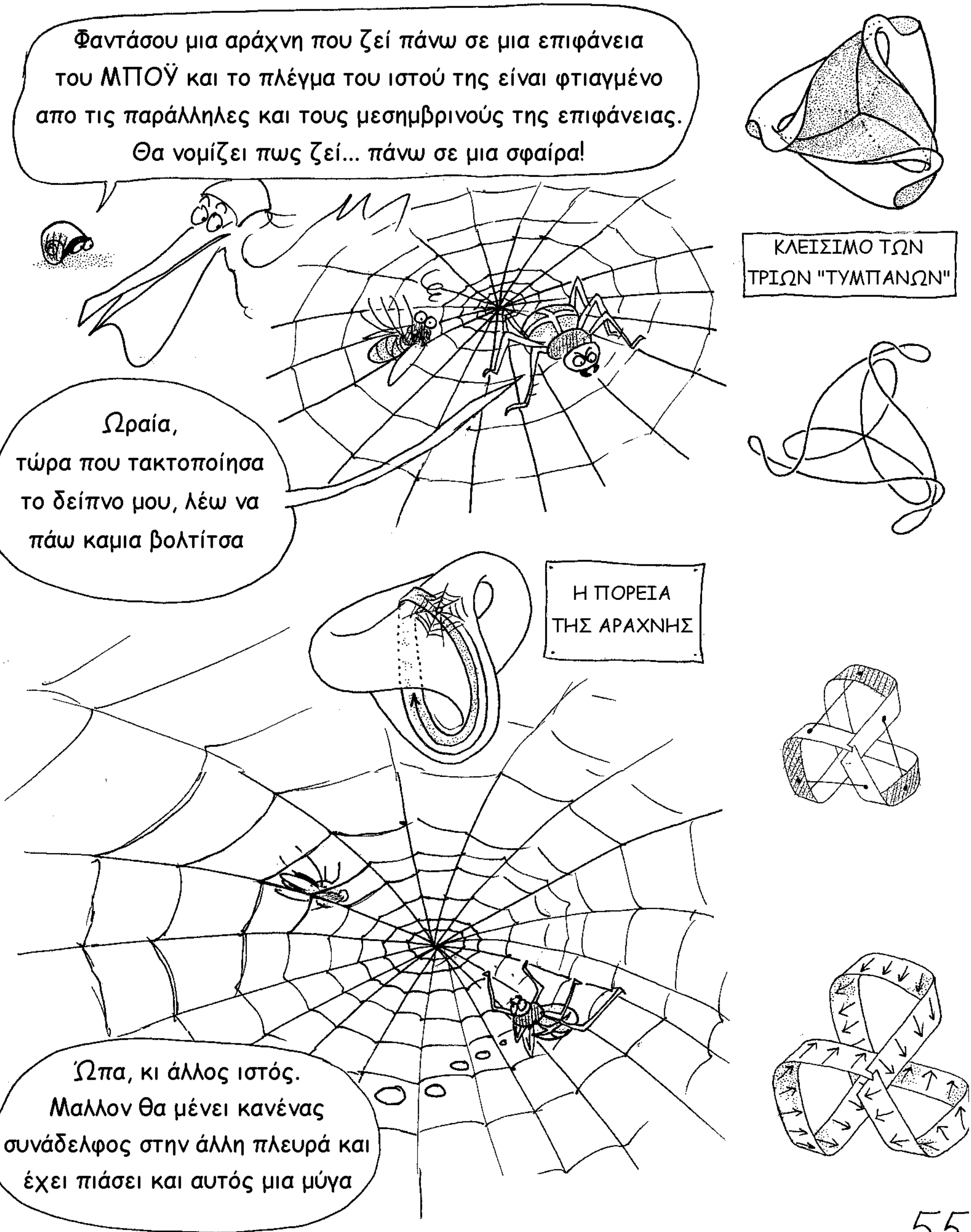


Αυτή η καινούρια λωρίδα, κλειστή στον εαυτό της, έχει δύο πλευρές γιατί είχε έρθει σε επαφή με τη λωρίδα του Μόμπιους. Μπορείς να δείς τις εικόνες, στην ακολουθία Γ :
= + τμήμα
= + τμήμα
= + τμήμα
Και η χαρακτηριστική της και αυτή της λωρίδας του Μόμπιους είναι μηδέν.
Κοίτα...αν βάψω...ένα ΜΠΟΥΚΑΛΙ ΤΟΥ ΚΛΑΪΝ πάνω στη ΜΟΝΑΔΙΚΗ του ΠΛΕΥΡΑ και μετά αφαιρέσω το μπουκάλι και αφήσω τη μπογιά, θα έχω μια ΚΛΕΙΣΤΗ, ΟΜΑΛΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ με ΔΥΟ ΠΛΕΥΡΕΣ και χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ, ίση με 2 x 0 = ΜΗΔΕΝ
Δηλαδή, η εμβάπτιση ενός ΤΟΡΟΥ !

Τειρεσία, που είσαι?
Εδώ!..
Με τον ίδιο τρόπο, άν πάρω μια επιφάνεια του Μπόυ και την καλύψω με μπογιά, μετά αφαιρέσω την επιφάνεια και κρατήσω την μπογιά, θα έχω μια ΚΛΕΙΣΤΗ, ΟΜΑΛΗ επιφάνεια με ΔΥΟ ΠΛΕΥΡΕΣ και χαρακτηριστική των Όιλερ-Πουανκαρέ ίση με 2 x 1 = 2
...με άλλα λόγια, η ΕΜΒΑΠΤΙΣΗ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ!

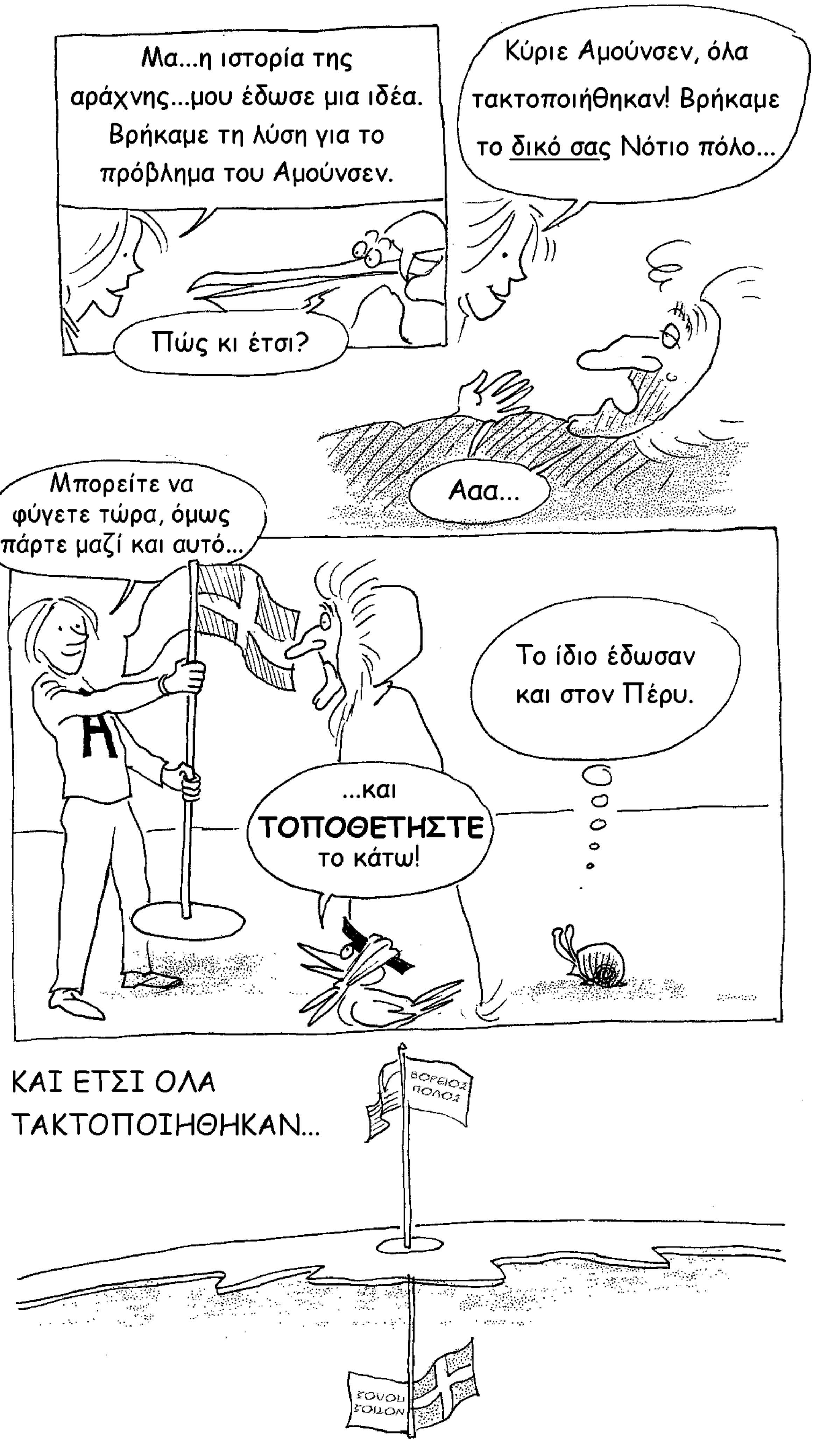

Μπορώ **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ** να "ξεδιπλώσω" αυτή τη παράξενη σφαίρα και να τη μετατρέψω σε μια "κανονική" σφαίρα?
Με **ΤΡΑΒΕΡΣΙΝΗ** , κανένα πρόβλημα. Και το ίδιο ισχύει και για τον ΤΟΡΟ
Για να δούμε και αντίστροφα: Ας υποθέσουμε πως θέλω να "ξαναδιπλώσω" μια σφαίρα χωρίς πτυχές!
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΛΩΡΙΔΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΝΟΝΤΑΙ
ΣΥΡΡΙΚΝΟΣΟΛ
Θα χρειαστείς λίγο **ΣΥΡΡΙΚΝΟΣΟΛ**

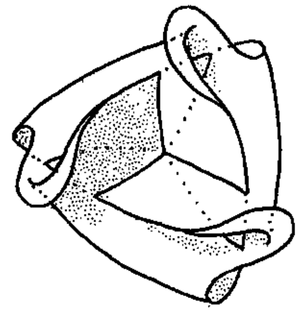
Αρχίζουμε, ενώνοντας κάθε σημείο της σφαίρας με τον ΑΝΤΙΠΟΔΑ της, με τη βοήθεια χορδών που έχουμε πρώτα βρέξει με ΣΥΡΡΙΚΝΟΣΟΛ
Αυτές οι χορδές, συστέλονται μεχρι το μήκος τους να είναι μηδενικό, ενω η επιφάνεια της σφαίρας παραμένει συνεχής. ΣΥΝΔΕΟΥΜΕ το κάθε σημείο με τον ΑΝΤΙΠΟΔΑ του.
Μα, όλα αυτά θα τα δείτε σε ένα άλλο άλμπουμ, με θέμα το ΓΥΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ ΑΠΟ ΜΕΣΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΞΩ. Στο μεταξύ, η σειρά εικόνων στην ταινία Γ, δείχνει πως ο ΙΣΗΜΕΡΙΝΟΣ της ΣΦΑΙΡΑΣ, διπλώνει μέσα στον εαυτό του και γίνεται ο ΙΣΗΜΕΡΙΝΟΣ του ΜΠΟΫ. Τότε, προφανώς, ο ΒΟΡΕΙΟΣ πόλος έρχεται δίπλα στο ΝΟΤΙΟ πόλο.
Η Διεύθυνση
Όλοι οι μεσημβρινοί και οι παράλληλοι της σφαίρας, καλύπτουν ο ένας τον άλλο.



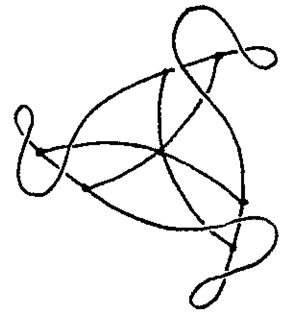
Φαντάσου μια αράχνη που ζεί πάνω σε μια επιφάνεια του ΜΠΟΫ και το πλέγμα του ιστού της είναι φτιαγμένο απο τις παράλληλες και τους μεσημβρινούς της επιφάνειας. Θα νομίζει πως ζεί... πάνω σε μια σφαίρα!
ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ "ΤΥΜΠΑΝΩΝ"
Ωραία, τώρα που τακτοποίησα το δείπνο μου, λέω να πάω καμια βολτίτσα
Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΑΧΝΗΣ
Ώπα, κι άλλος ιστός. Μαλλον θα μένει κανένας συνάδελφος στην άλλη πλευρά και έχει πιάσει και αυτός μια μύγα

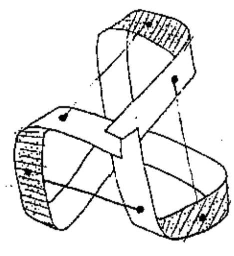

Δεν κοιτάζει κανείς?
Καλώς...θα φάω τη μύγα του λοιπόν
Ωραία..
πάμε σπίτι τώρα
ΜΠΕΕΡΠ!
!
Μα τις χίλιες αλογόμυγες!
Όσο εγώ έλειπα, η άλλη αράχνη ήρθε
εδώ και έφαγε τη μύγα ΜΟΥ!
ΧΑ ΧΑ ΧΑ !
Στην πραγματικότητα,
υπήρχε μόνο μια μύγα και μια αράχνη
Είμαι σε επιφυλακή.
Θα δείς τι θα πάθεις άμα σε πιάσω...

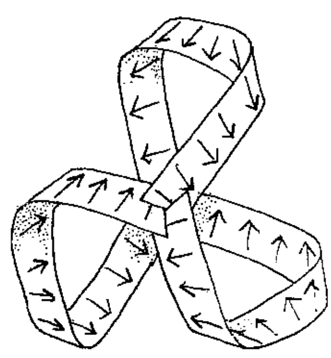


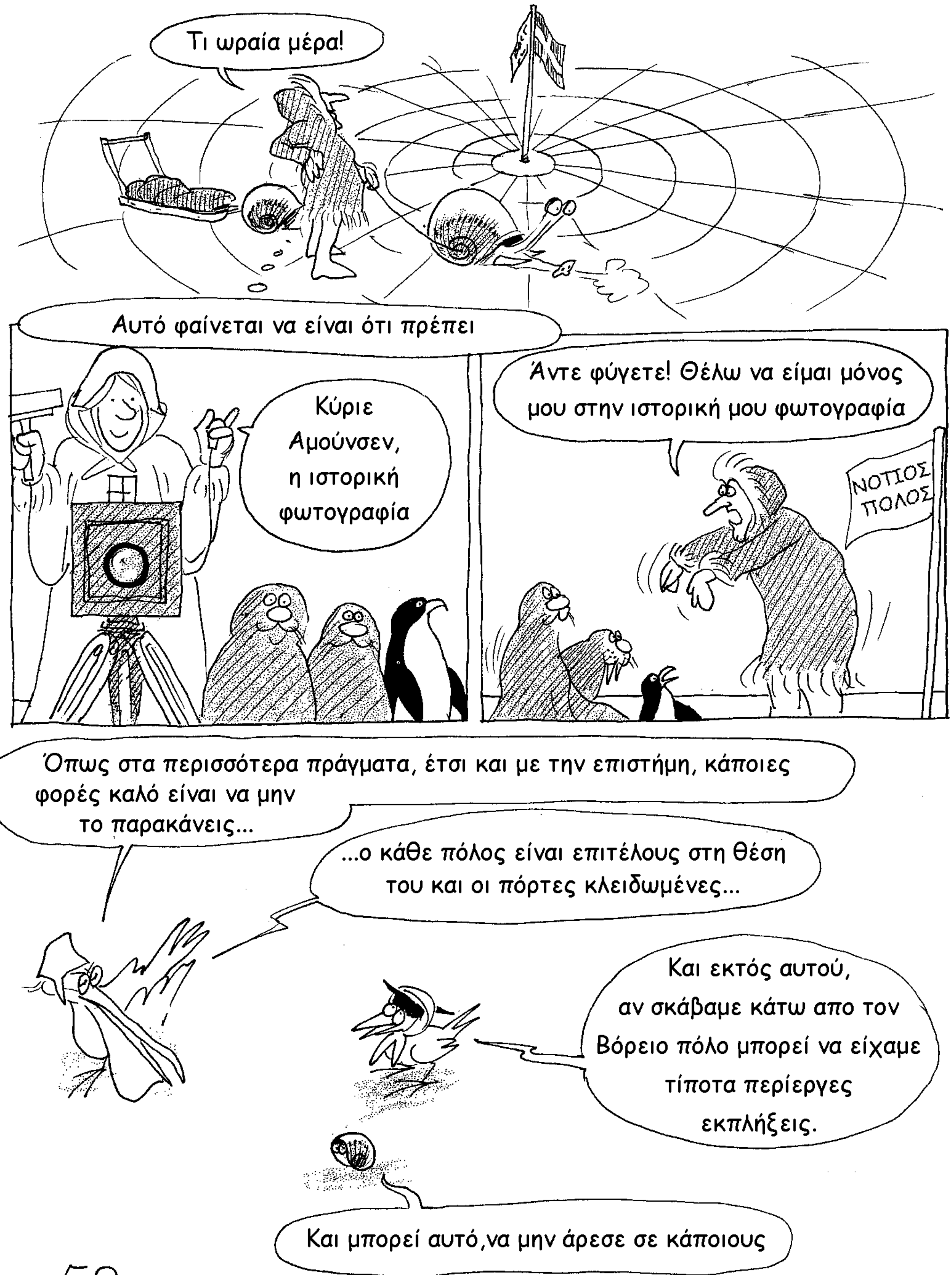


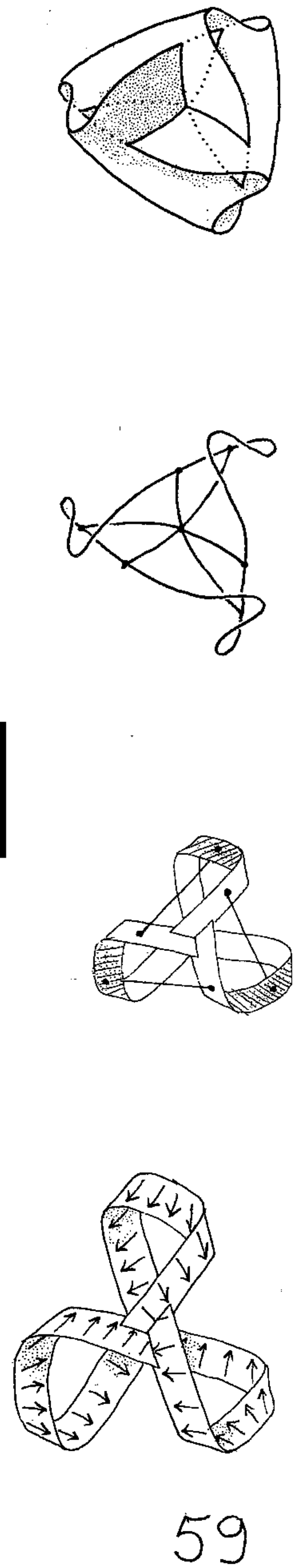
ΕΜΦΑΝΙΣΗ "ΑΥΤΙΩΝ"







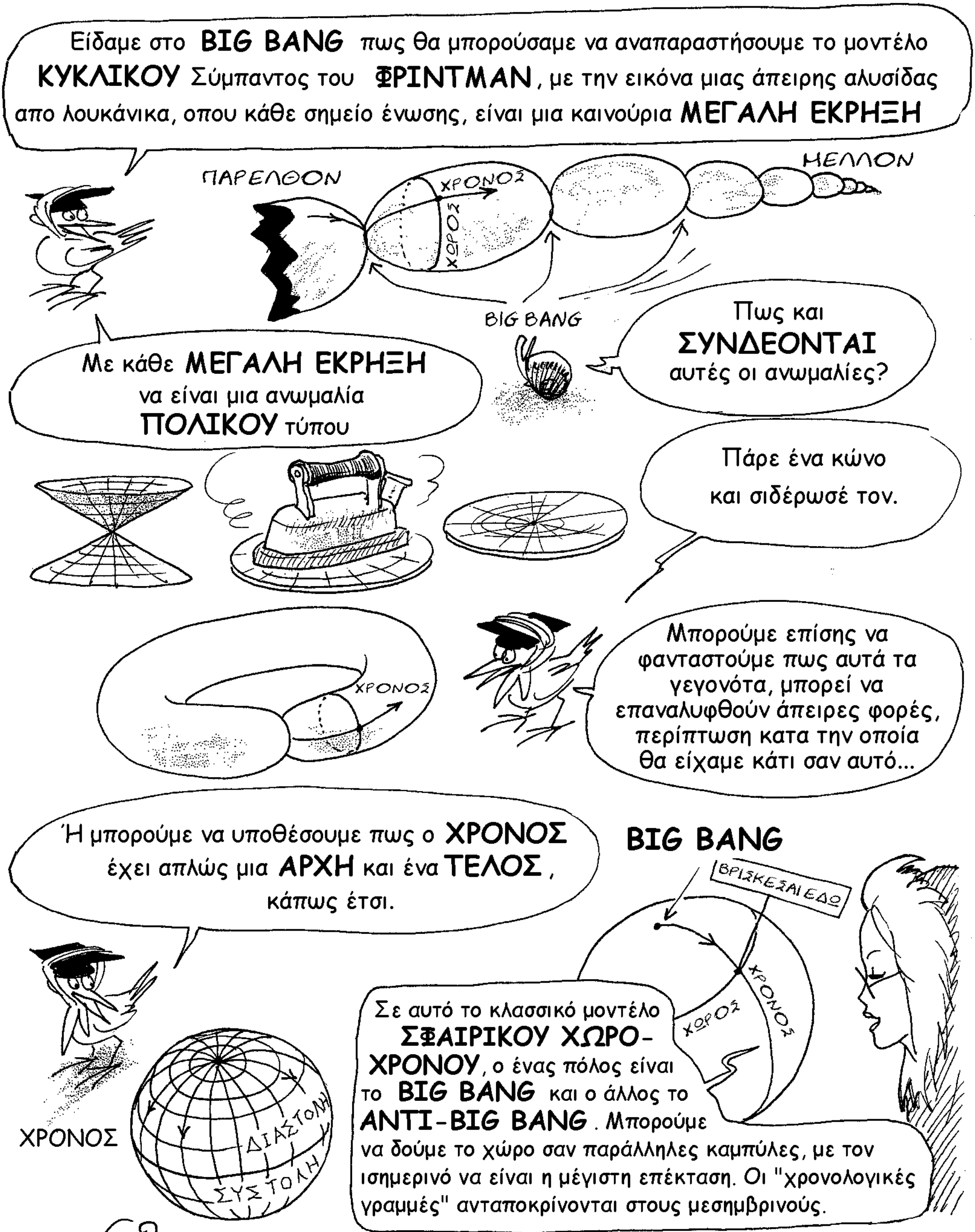

Τι ωραία μέρα!
Αυτό φαίνεται να είναι ότι πρέπει
Κύριε Αμούνσεν, η ιστορική φωτογραφία
Άντε φύγετε! Θέλω να είμαι μόνος μου στην ιστορική μου φωτογραφία
ΝΟΤΙΟΣ ΠΟΛΟΣ
Όπως στα περισσότερα πράγματα, έτσι και με την επιστήμη, κάποιες φορές καλό είναι να μην το παρακάνεις...
...ο κάθε πόλος είναι επιτέλους στη θέση του και οι πόρτες κλειδωμένες...
Και εκτός αυτού, αν σκάβαμε κάτω απο τον Βόρειο πόλο μπορεί να είχαμε τίποτα περίεργες εκπλήξεις.
Και μπορεί αυτό,να μην άρεσε σε κάποιους



ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΟΥ ΚΑΘΡΕΦΤΗ

 (*) ΜΠΟΡΕΙΣ ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΕΙΣ ΚΑΘΡΕΦΤΕΣ ΣΑΝ ΚΙ ΑΥΤΟΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΝΤΑΣ ΤΙΠΟΤΑ ΠΑΛΙΑ ΜΠΟΥΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΪΝ, ΠΟΥ ΘΑ ΒΡΕΙΣ ΠΕΤΑΜΕΝΑ ΑΠΟ ΔΩ ΚΙ ΑΠΟ ΚΕΙ.

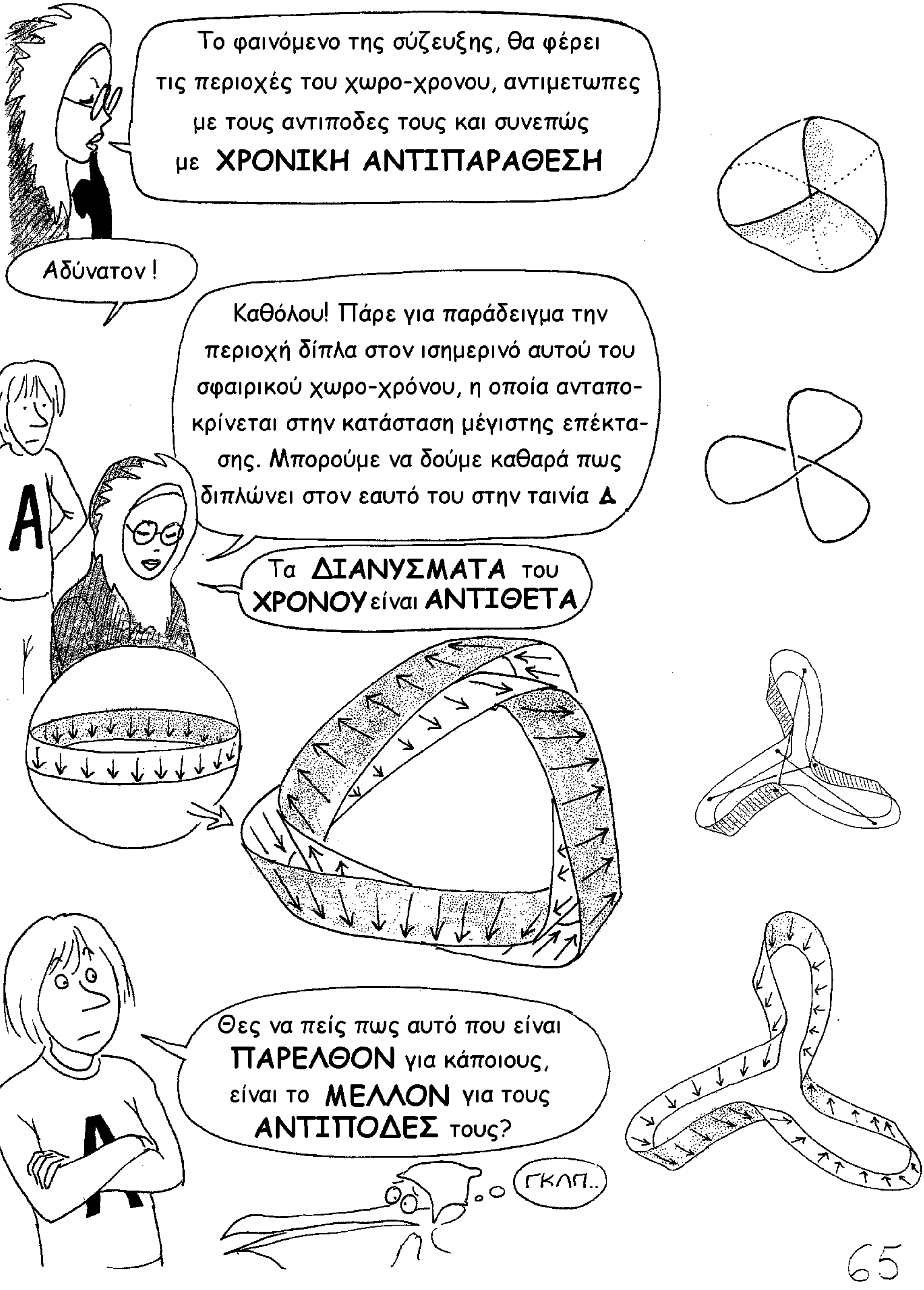
(*) ΚΑΝΕΙΣ ΔΕ ΤΟ ΕΧΕΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙ ΠΟΤΕ ΑΥΤΟ



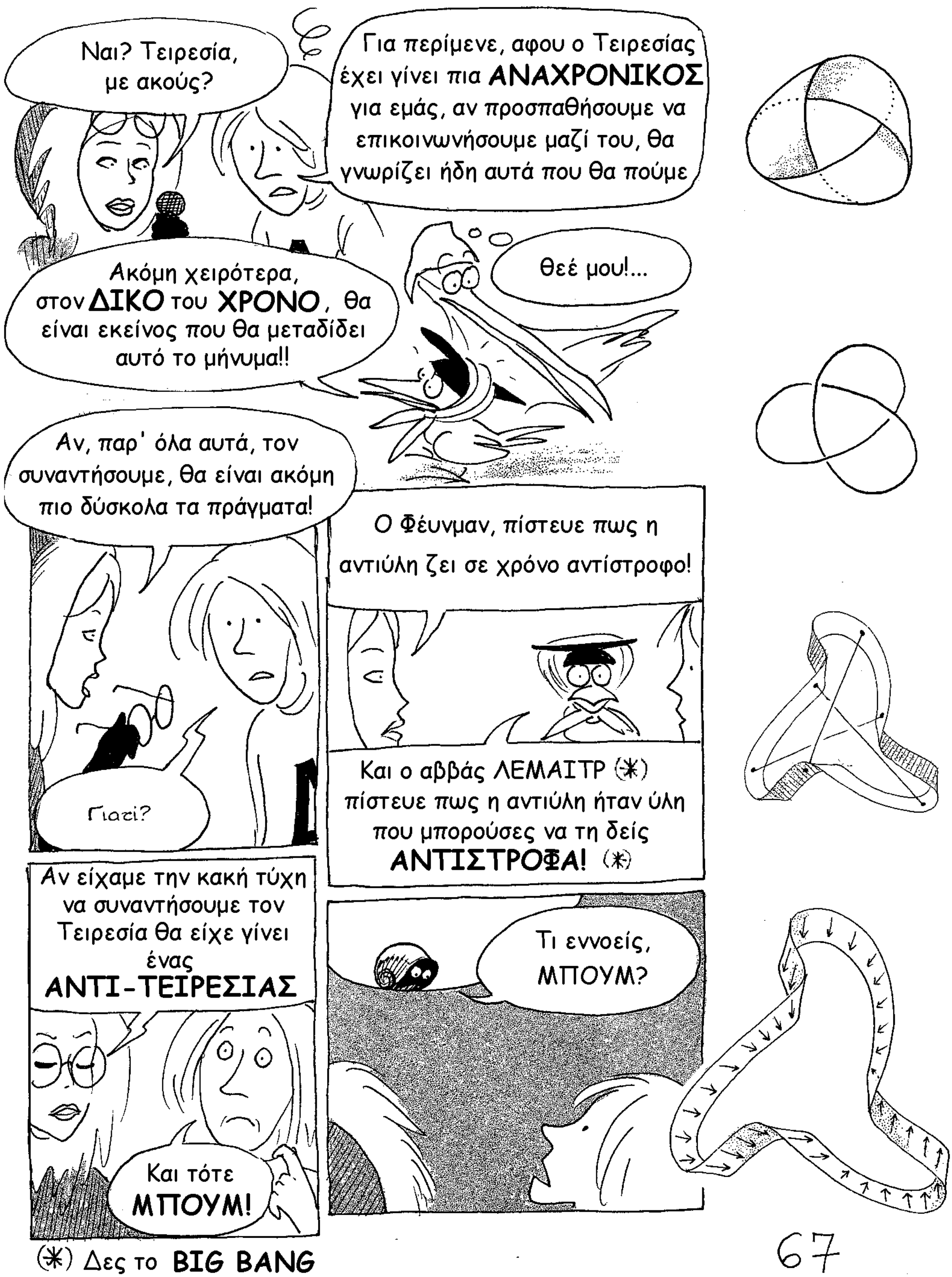
Είδαμε στο BIG BANG πως θα μπορούσαμε να αναπαραστήσουμε το μοντέλο ΚΥΚΛΙΚΟΥ Σύμπαντος του ΦΡΙΝΤΜΑΝ, με την εικόνα μιας άπειρης αλυσίδας απο λουκάνικα, οπου κάθε σημείο ένωσης, είναι μια καινούρια ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ
ΠΑΡΕΛΘΟΝ
ΧΡΟΝΟΣ
ΧΩΡΟΣ
ΜΕΛΛΟΝ
BIG BANG
Με κάθε ΜΕΓΑΛΗ ΕΚΡΗΞΗ να είναι μια ανωμαλία ΠΟΛΙΚΟΥ τύπου
Πως και ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ αυτές οι ανωμαλίες?
Πάρε ένα κώνο και σιδέρωσέ τον.
ΧΡΟΝΟΣ
Μπορούμε επίσης να φανταστούμε πως αυτά τα γεγονότα, μπορεί να επαναλυφθούν άπειρες φορές, περίπτωση κατα την οποία θα είχαμε κάτι σαν αυτό...
Ή μπορούμε να υποθέσουμε πως ο ΧΡΟΝΟΣ έχει απλώς μια ΑΡΧΗ και ένα ΤΕΛΟΣ, κάπως έτσι.
BIG BANG
ΒΡΙΣΚΕΣΑΙ ΕΔΩ
ΧΡΟΝΟΣ
ΧΩΡΟΣ
Σε αυτό το κλασσικό μοντέλο ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΟΥ, ο ένας πόλος είναι το BIG BANG και ο άλλος το ANTI-BIG BANG. Μπορούμε να δούμε το χώρο σαν παράλληλες καμπύλες, με τον ισημερινό να είναι η μέγιστη επέκταση. Οι "χρονολογικές γραμμές" ανταποκρίνονται στους μεσημβρινούς.
ΧΡΟΝΟΣ
ΔΙΑΣΤΟΛΗ
ΣΥΣΤΟΛΗ


Για να ταξιδέψει κανείς πάνω στους μεσημβρινούς του χρόνου, τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ δεν υπάρχει τίποτα καλύτερο απο ένα ΧΡΟΝΟΣΚΑΦΟΣ
T
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΤΡΙΠΛΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ
Θα μπορούσαμε να δανειστούμε μια απο αυτές τις μηχανές. Δε θα με πείραζε να εξερευνήσω λίγο το χωρο-χρόνο.
T
Που είναι ο Λεόν και ο Τειρεσίας?
Εγω και ο Τειρεσίας περάσαμε φανταστικά!
Πήραμε όλα τα σημεία αυτού του χωρο-χρόνου και τα ενώσαμε στους ΑΝΤΙΠΟΔΕΣ με σπάγγο...

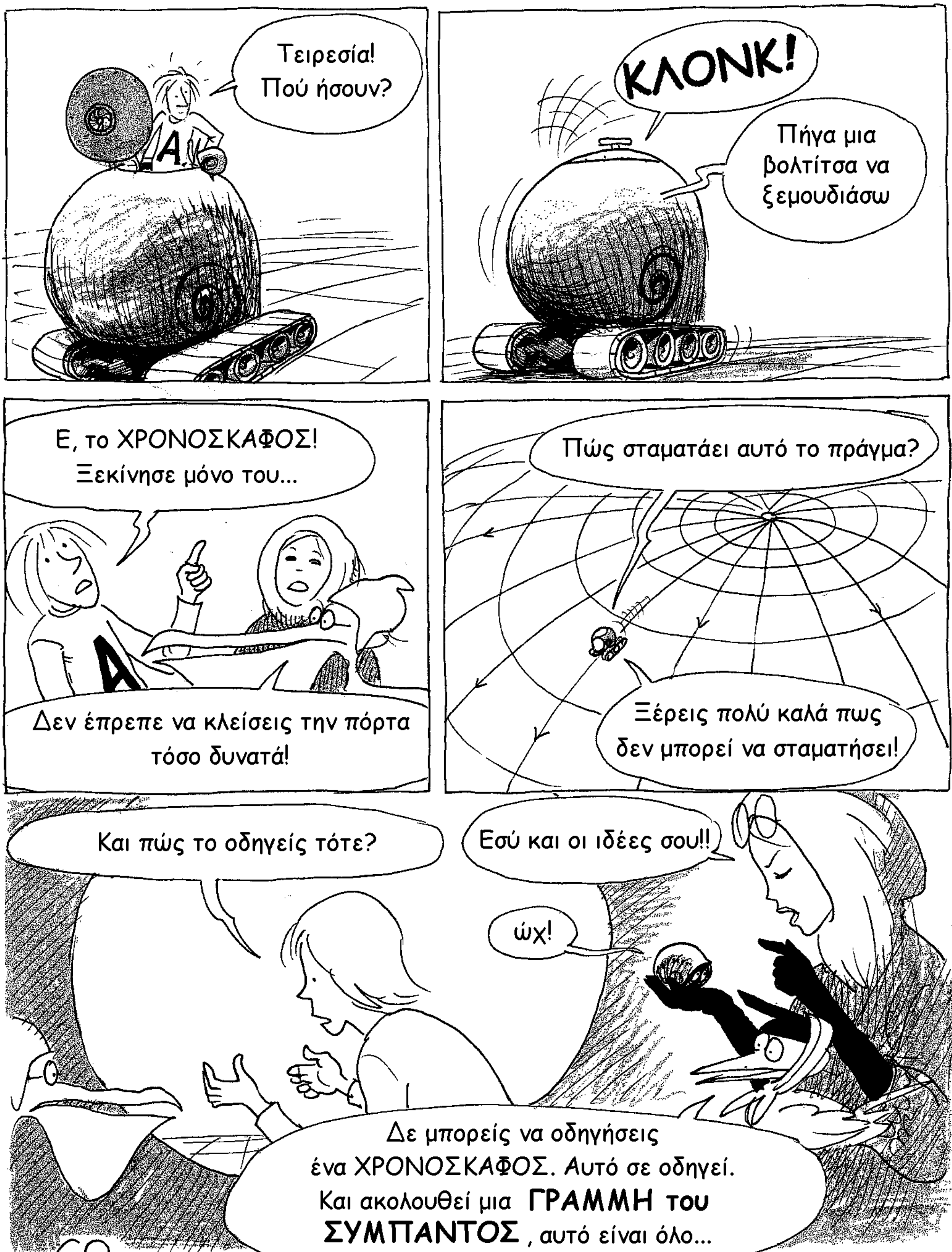
(*) Απο τους **Όιλ** και **Σακχάροφ**


Το φαινόμενο της σύζευξης, θα φέρει τις περιοχές του χωρο-χρονου, αντιμετωπες με τους αντιποδες τους και συνεπώς με ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΗ
Αδύνατον!
Καθόλου! Πάρε για παράδειγμα την περιοχή δίπλα στον ισημερινό αυτού του σφαιρικού χωρο-χρόνου, η οποία ανταποκρίνεται στην κατάσταση μέγιστης επέκτασης. Μπορούμε να δούμε καθαρά πως διπλώνει στον εαυτό του στην ταινία Δ
Τα ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΑ του ΧΡΟΝΟΥ είναι ΑΝΤΙΘΕΤΑ
Θες να πείς πως αυτό που είναι ΠΑΡΕΛΘΟΝ για κάποιους, είναι το ΜΕΛΛΟΝ για τους ΑΝΤΙΠΟΔΕΣ τους?
ΓΚΛΠ..


Μπράβο, Λεόν.
Καλά τα κατάφερες...
Θες να πείς οτι αυτό μπορεί να βυθίσει το σύμπαν σε μια κατάσταση ανυπόφορης αντίφασης?
Φτάσαμε σε μια λογική αδιέξοδο
Όταν αρχίσει να επιδρά το ΣΥΡΡΙΚΝΟΣΟΛ , το σύμπαν θα διπλώσει στον εαυτό του και θα δούμε το χρόνο να πηγαίνει πίσω πολύ γρήγορα
Παρεπιπτόντως, που είναι ο Τειρεσίας?
Ας μπούμε μέσα στο χρονοσκάφος.
Θα προσπαθήσουμε να τον καλέσουμε.
Είστε σίγουροι?

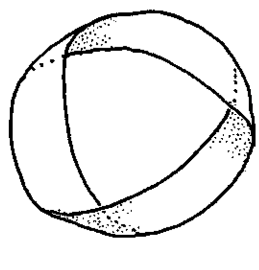


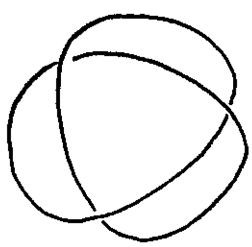
(✻) Δες το **BIG BANG**

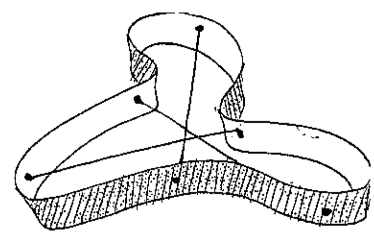


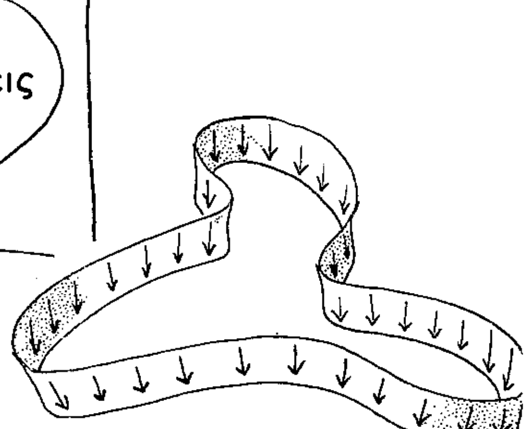
Τειρεσία! Πού ήσουν?
ΚΛΟΝΚ!
Πήγα μια βολτίτσα να ξεμουδιάσω
Ε, το ΧΡΟΝΟΣΚΑΦΟΣ! Ξεκίνησε μόνο του...
Δεν έπρεπε να κλείσεις την πόρτα τόσο δυνατά!
Πώς σταματάει αυτό το πράγμα?
Ξέρεις πολύ καλά πως δεν μπορεί να σταματήσει!
Και πώς το οδηγείς τότε?
Εσύ και οι ιδέες σου!!
ώχ!
Δε μπορείς να οδηγήσεις ένα ΧΡΟΝΟΣΚΑΦΟΣ. Αυτό σε οδηγεί. Και ακολουθεί μια **ΓΡΑΜΜΗ του ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ**, αυτό είναι όλο...

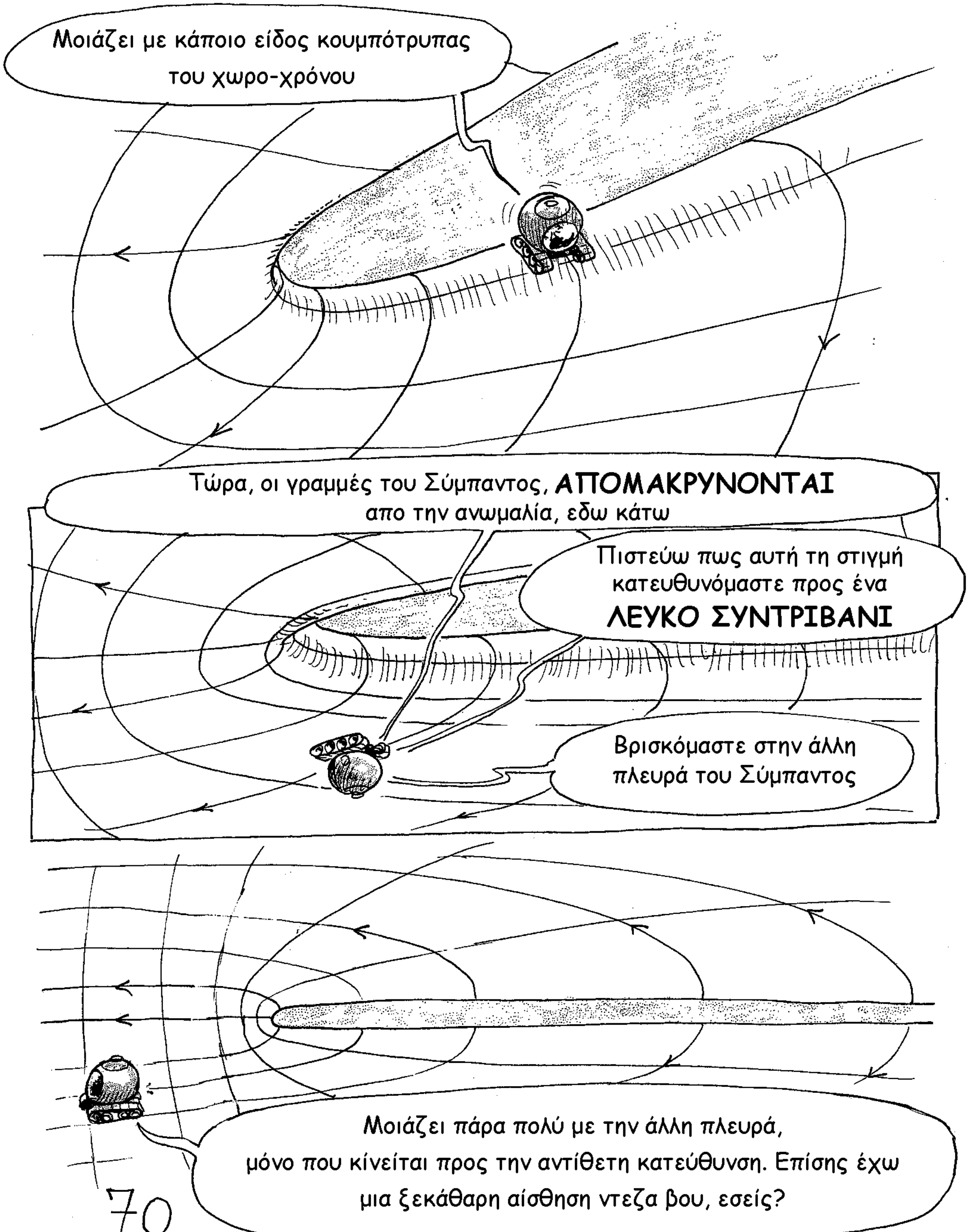

Ε! Κοίτα ευθεία μπροστα!
Μοιάζει με αφαλό..
Η γραμμή Σύμπαντός μας κατευθύνεται προς το μέρος του
Μοιάζει πολύ με **ΜΑΥΡΗ ΤΡΥΠΑ!**
Τι βαθμό ανωμαλίας έχει?
Α, ναι...βρήκες την πιο κατάλληλη στιγμή να κάνεις αυτή την ερώτηση!










Μοιάζει με κάποιο είδος κουμπότρυπας του χωρο-χρόνου
Τώρα, οι γραμμές του Σύμπαντος, **ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΟΝΤΑΙ** απο την ανωμαλία, εδω κάτω
Πιστεύω πως αυτή τη στιγμή κατευθυνόμαστε προς ένα **ΛΕΥΚΟ ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙ**
Βρισκόμαστε στην άλλη πλευρά του Σύμπαντος
Μοιάζει πάρα πολύ με την άλλη πλευρά, μόνο που κίνείται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Επίσης έχω μια ξεκάθαρη αίσθηση ντεζα βου, εσείς?

(*) Η ΙΔΙΑ ΔΟΜΗ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΥΠΑΡΞΕΙ ΚΑΙ ΣΤΙΣ 4 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

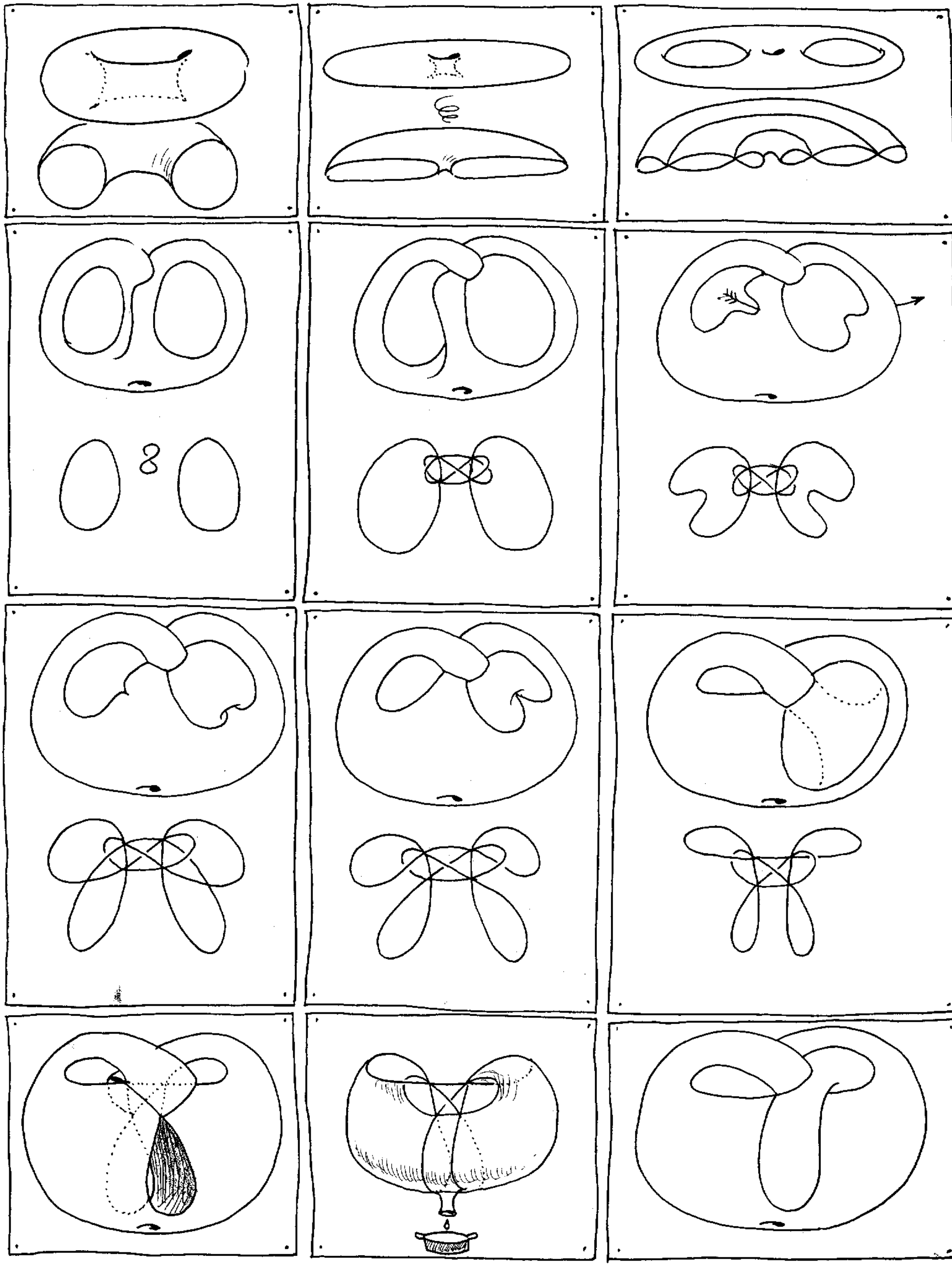
Ο **ΜΠΟΫ** , μαθητής του Χίλμπερτ, ανακάλυψε την επιφάνειά του το 1902. Η πρώτη αναλυτική της παράσταση, έγινε το 1981, απο τον Ζερόμ Σουριό (γιό του μαθηματικού Ζ. Μ. Σουριό) και τον συγγραφέα αυτού του βιβλίου. Η ημι-εμπειρική μέθοδος, που χρησιμοποιείται, αφομοιώνει τους μεσημβρινούς της επιφάνειας σε ελλείψεις που αργότερα γίνονται παράμετροι.
Το τρέχων σημείο, δίνεται απο:

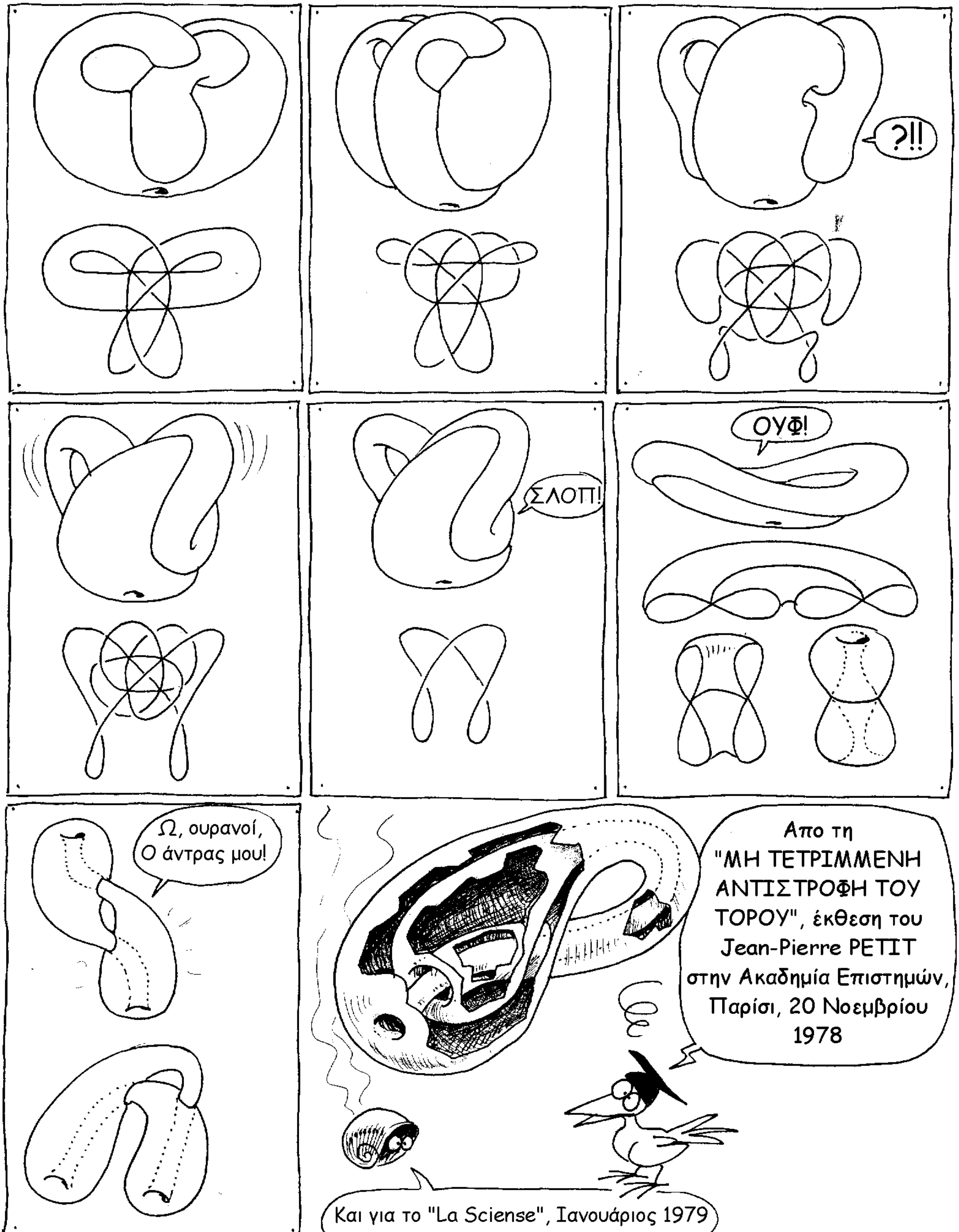
$$\begin{cases} x = X_1 \cos\mu - Z_1 \sin\alpha \sin\mu \\ y = X_1 \sin\mu + Z_1 \sin\alpha \cos\mu \\ z = Z_1 \cos\alpha \end{cases} \quad \text{μαζί με:} \quad \begin{cases} X_1 = \dfrac{A^2 - B^2}{\sqrt{A^2+B^2}} + A\cos\theta - B\sin\theta \\ Z_1 = \sqrt{A^2+B^2} + A\cos\theta + B\sin\theta \end{cases}$$

$$\alpha = \frac{\pi}{8}\sin 3\mu \quad \begin{cases} A(\mu) = 10 + 1{,}41\sin\left(6\mu - \pi/3\right) + 1{,}98\sin\left(3\mu - \pi/6\right) \\ B(\mu) = 10 + 1{,}41\sin\left(6\mu - \pi/3\right) - 1{,}98\sin\left(3\mu - \pi/6\right) \end{cases}$$

μεσημβρινοί: καμπύλες $\mu = cte$; θ κυμαίνεται, απο 0 εως 2π , μ κυμαίνεται, απο 0 εως π
Το ακόλουθο πρόγραμμα σε BASIC, σχεδιάζει το σχήμα του εξωφύλλου:

```
1  REM  TRACE MERIDIENS DE LA SURFACE DE BOY
3  HOME : TEXT
50 PI = 3.141592:P3 = PI / 3:P6 = PI / 8:P8 = PI / 8
60  HGR : HCOLOR= 3
90  FOR MU = 0 TO PI STEP 0.1
95 P = P + 1
100 D = 34 + 4.794 *  SIN (6 * MU - P3)
110 E = 6.732 *  SIN (3 * MU - P6)
120 A = D + E:B = D - E
130 SA =  SIN (P8 *  SIN (3 * MU))
140 C2 =  SQR (A * A + B * B):C3 = (4 * D * E) / C2
160 CM =  COS (MU):SM =  SIN (MU)
180  FOR TE = 0 TO 6.288 STEP .06
190 TC = A *  COS (TE):TS = B *  SIN (TE)
200 X1 = C3 + TC - TS
210 Z1 = C2 + TC + TS
250  REM  VOICI LES 3 COORDONNEES
300 X = X1 * CM - Z1 * SA * SM
310 Y = X1 * SM + Z1 * SA * CM
350  REM  PROGRAMME DE DESSIN
360  HPLOT 130 + X,80 + Y
400  NEXT TE: NEXT MU
```




?!!
ΟΥΦ!
ΣΛΟΠ!
Ω, ουρανοί, Ο άντρας μου!
Απο τη "ΜΗ ΤΕΤΡΙΜΜΕΝΗ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΤΟΡΟΥ", έκθεση του Jean-Pierre PETIT στην Ακαδημία Επιστημών, Παρίσι, 20 Νοεμβρίου 1978
Και για το "La Sciense", Ιανουάριος 1979