



Πηνελόπη

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΕ ΕΥΡΕΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ

ΓΑΙΑ II

Διασυνδεδεμένοι Μικρόκοσμοι Πολυμέσων για τη
Διαθεματική Διερεύνηση της Γης

Βιβλίο Δραστηριοτήτων



Ελληνικά
Σχολεία
στην
Κοινωνία
της
Πληροφορίας

Φορέας
Υλοποίησης

Ερευνητικό
Ακαδημαϊκό
Ινστιτούτο
Τεχνολογίας
Υπολογιστών

Ανάδοχοι

- Πληροφορική Τεχνογνωσία
- Γεωδυναμικό Ινστιτούτο
- Ινστιτούτο Πληροφορικής & Τηλεματικής
- Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας Παν/μίου Αθηνών
- Compulink Network

Φορείς της Ενέργειας



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΕΡΓΟ ΕΧΕΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΕΙ ΚΑΤΑ 75% ΑΠΟ
ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΥΠ. ΕΣΣΤ., ΔΗΜ. ΔΙΟΙΚ. & ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ΓΑΙΑ II

ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΜΕΝΟΙ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΙ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

(Έκδοση Φεβρουάριος 2003)

Περίληψη

Το *Βιβλίο Δραστηριοτήτων* της ΓΑΙΑΣ, το οποίο απευθύνεται και στον μαθητή και στον καθηγητή, περιέχει ένα πλούσιο υλικό με ιδέες, συγκεκριμένα φύλλα εργασίας και ερωτήματα τα οποία μπορούν άμεσα να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πράξη. Η διερευνητική και "πολλαπλή" φύση του λογισμικού δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει παρόμοιες ή και εντελώς διαφορετικές δραστηριότητες από τις προτεινόμενες, σύμφωνα με τον επιθυμητό τρόπο αξιοποίησης του λογισμικού. Οι λεπτομέρειες για το θεωρητικό υπόβαθρο και την ένταξη των μικρόκοσμων στη διδασκαλία περιγράφονται στο *Βιβλίο Καθηγητή*, ενώ οι οδηγίες λειτουργίας του λογισμικού στο *Εγχειρίδιο Χρήσης*.

Συντάκτες

Νίκος Δαπόντες, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Σπύρος Τσοβόλας, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Γιάννης Κωτσάνης, Πληροφορική Τεχνογνωσία
Γιώργος Δάλκος, Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας
Βασίλης Καραστάθης, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο

Φιλολογική Επιμέλεια

Γιώργος Δάλκος, Μουσείο Ιστορίας της Παιδείας

Γραμματειακή Υποστήριξη

Μαρία Σαββίδου

Επιμέλεια

Γιάννης Κωτσάνης, Πληροφορική Τεχνογνωσία

Περιεχόμενα

Εισαγωγή στη ΓΑΙΑ	3
Κόσμος Ιάσωνας: Η Εξερεύνηση της Γης.....	4
Μικρόκοσμος Ιάσωνας: Γεωγραφικές συντεταγμένες.....	5
Η θέση και το μέγεθος της Αφρικής & της Νότιας Αμερικής	5
Ταξίδι κατά μήκος του Ισημερινού της Γης.....	7
Ταξίδι κατά μήκος του Πρώτου Μεσημβρινού της Γης	9
Μετρήσεις στο χάρτη και υπολογισμοί.....	11
Διάφοροι τρόποι μετάβασης σε ένα τόπο.....	13
Πόλοι, Μεσημβρινοί, Ισημερινός, Πρώτος Μεσημβρινός, Παράλληλοι.....	16
Κίνηση κατά μήκος του Ισημερινού, του Μεσημβρινού και κίνηση με γωνία 45°	18

Εισαγωγή στη ΓΑΙΑ

Μια φορά κι έναν καιρό, στον κόσμο δεν υπήρχε τίποτε άλλο από το Χάος. Από το Χάος ξεπήδησε μ' ένα θαυματουργικό τρόπο η *Γαία*, που έγινε η παγκόσμια μητέρα όλων των όντων. Γέννησε πρώτα τον Ουρανό, που τον έβαλε να την περιτριγυρίζει από παντού και να είναι αιώνια κατοικία των αθανάτων. Ύστερα, μαζί του έκανε πολλά παιδιά, τους Τιτάνες, τους Κύκλωπες και τους Γίγαντες. Η Γαία συνέχισε να γεννάει, αλλά ο Ουρανός, ξέροντας πως κάποτε θα εκθρονιζόταν από τα παιδιά του, τα εξαφάνιζε μόλις έρχονταν στη ζωή, γκρεμίζοντάς τα στα έγκατα της γης. Τότε η Γαία, συμβουλεύει έναν από τους Τιτάνες, τον Κρόνο, να ευνουχίσει τον Ουρανό, κι έτσι να πάρει τη θέση του. Ο Κρόνος παντρεύτηκε την αδελφή του, τη Ρέα, κι έκανε μαζί της πολλά παιδιά, ώσπου ο πατέρας του τού αποκάλυψε ότι ένα από τα παιδιά του θα τον εκθρονίσει. Έτσι, μόλις η Ρέα γεννούσε ένα παιδί, αυτός, αντί να το γκρεμίζει στα τάρταρα, το κατάπινε. Η Ρέα, σαν ήρθε ο καιρός να γεννήσει πάλι, παρακάλεσε τους γονείς της να τη βοηθήσουν. Τότε η Γαία και ο Ουρανός τη συμβουλεύουν να φύγει στην Κρήτη, να αφήσει εκεί το νεογέννητο, να γυρίσει κοντά στον Κρόνο και να προσποιηθεί πως γεννάει. Έτσι κι έγινε. Η Ρέα παρουσιάζει στον Κρόνο μια πέτρα τυλιγμένη με φασκίες και ο Κρόνος την καταπίνει λαίμαργα, σίγουρος πως κι αυτή τη φορά είχε αποφύγει τον κίνδυνο. Όμως, το παιδί που μεγάλωνε στην Κρήτη ήταν ο Δίας, που αργότερα πήρε τη θέση του πατέρα του και την κράτησε για πάντα. Έτσι επικράτησε η δυναστεία των θεών του Ολύμπου στην Ελλάδα.

Από αυτόν τον αρχαίο ελληνικό μύθο μαθαίνουμε ότι για τους αρχαίους η *ΓΑΙΑ* ήταν μια από τις πρώτες και πιο σημαντικές θεότητες. Για μας, η Γη είναι ένας πλανήτης μέσα στο απέραντο διάστημα που, καθώς κινείται γύρω από τον ήλιο, μας φέρνει την Άνοιξη, το Καλοκαίρι, το Φθινόπωρο και το Χειμώνα. Στην επιφάνειά της απλώνονται ωκεανοί και ήπειροι, και όλοι ξέρουμε ότι στα έγκατά της δεν υπάρχουν τα τάρταρα, αλλά ένα υλικό που βρίσκεται σε διάπυρη κατάσταση. Στο σχολείο μάθαμε ότι η γη είναι σφαιρική, όπως όλοι οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος, ότι κάνει μια πλήρη περιστροφή γύρω από τον άξονά της κάθε 24 ώρες, ότι ασκεί μια έλξη σε κάθε αντικείμενο που βρίσκεται στην ατμόσφαιρά της, ότι έχει μαγνητικό πεδίο. Όμως, όλα αυτά είναι αδύνατο να τα επαληθεύσουμε χρησιμοποιώντας μόνο τις αισθήσεις μας.

Η γνώση μας για τη Γη αυξάνει, όσο περνάει ο χρόνος και η επιστήμη εξελίσσεται. Φανταστείτε ότι, αν ζούσαμε πριν από μερικές χιλιετίες, θα είμαστε βέβαιοι, όπως οι αρχαίοι Έλληνες, ότι η Γη είναι μια πολύ σπουδαία θεότητα. Αλλά και μόλις πριν από μερικές εκατοντάδες χρόνια, οι γνώσεις των ανθρώπων για τη Γη δεν είχαν αυξηθεί ιδιαίτερα. Σκεφθείτε ότι αν ζούσαμε στην εποχή του Γαλιλαίου, ίσως θα μπορούσαμε να παρευρεθούμε στο δικαστήριο που τον υποχρέωσε να παραδεχτεί πως η Γη δεν κινείται, για να μην τον καταδικάσει σε θάνατο!!!

Σήμερα όμως, η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας μάς επιτρέπει να ταξιδεύουμε όχι μόνο πάνω στη γη αλλά και έξω απ' αυτή, και να διαπιστώνουμε με τα ίδια μας τα μάτια πολλά από εκείνα που μόνο με τη φαντασία τους μπορούσαν να συλλάβουν οι άνθρωποι, ακόμη και πριν από λίγες δεκαετίες. Σήμερα ξέρουμε ότι αναρίθμητοι τεχνητοί δορυφόροι περιστρέφονται γύρω από τη Γη, δίνοντάς μας κάθε λεπτό πολύτιμες πληροφορίες, ενώ, πολύ συχνά, επανδρωμένα διαστημόπλοια εκτοξεύονται για να ταξιδέψουν στο διάστημα.

Ένα τέτοιο ταξίδι, μέσα από τον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή, μπορούμε να κάνουμε κι εμείς, ακολουθώντας την πορεία της *ΓΑΙΑΣ* στον απέραντο κόσμο των γνώσεων.

Κόσμος Ιάσωνας: Η Εξερεύνηση της Γης

Αλήθεια, πώς μπορεί να φανταζόταν ο Ιάσωνας, ο πρώτος Έλληνας θαλασσοπόρος, την απόσταση ανάμεσα στη μυθική Ιωλκό και την Κολχίδα, στην περιοχή του Εύξεινου πόντου; Πώς ήταν δυνατόν οι άνθρωποι που έζησαν εκείνες τις παλιές εποχές να σχεδιάζουν ταξίδια χωρίς τη βοήθεια ενός χάρτη; Μπορούσαν να πλέουν στην ανοιχτή θάλασσα όποτε ήθελαν; Με ποιο τρόπο έβρισκαν το δρόμο τους;

Στα ερωτήματα αυτά μπορούμε να δώσουμε απαντήσεις, μόνο αν κάνουμε υποθέσεις. Πάντως είναι βέβαιο ότι οι αρχαίοι λαοί αγνοούσαν ότι η γη είναι σφαιρική και πίστευαν ότι τα ουράνια σώματα ελέγχονταν από τους θεούς. Στην Οδύσσεια τα καιρικά φαινόμενα ερμηνεύονται σαν εκδηλώσεις της θέλησης ή της ιδιοτροπίας του Δία, της Αφροδίτης, του Ποσειδώνα, της Αθηνάς. Έτσι, κάθε ταξίδι που έκαναν οι αρχαίοι Έλληνες ξεκινούσε με θυσίες και προσευχές στους θεούς, ενώ πολλές φορές ζητούσαν τη βοήθεια των μαντείων, για να πληροφορηθούν αν θα έφταναν στον προορισμό τους. Τη νύχτα, απέφευγαν να ταξιδεύουν στη θάλασσα, γιατί ο προσανατολισμός ήταν αδύνατος. Οι λεπτομερείς ναυτικοί χάρτες και η πυξίδα ήταν εντελώς άγνωστα. Αν ο καπετάνιος στη θάλασσα ή ο οδηγός στην ξηρά δεν είχαν κάνει πολλές φορές την ίδια διαδρομή, οι ταξιδιώτες κινδύνευαν να χαθούν.

Σήμερα, θεωρούμε το γεωγραφικό χάρτη, που μας δίνει μια εικόνα της επιφάνειας της γης, σαν κάτι το πολύ απλό και φυσικό. Όμως, οι προσπάθειες για τη χαρτογράφηση της γης ήταν πολύ σκληρές, και κράτησαν πάνω από 1.500 χρόνια. Ακόμα και πριν από 500 χρόνια, όταν ο Κολόμβος έφτασε στην Αμερική, πίστευε πως είχε αποβιβαστεί κάπου στην Ιαπωνία, γιατί από τους χάρτες της εποχής έλειπε μια ολόκληρη ήπειρος!!!

Αν και οι χάρτες που κατασκευάζονται σήμερα έχουν εκπληκτική ακρίβεια, δεν είναι εύκολο να συνειδητοποιήσουμε τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στον επίπεδο χάρτη και στη γήινη σφαίρα. Χρειάζεται να βρούμε έναν τρόπο ώστε τις δυο αυτές αναπαραστάσεις της γης να τις καταλαβαίνουμε καλύτερα και να εξηγούμε ευκολότερα διάφορα προβλήματα ή απορίες που πολλές φορές μας γεννιούνται.

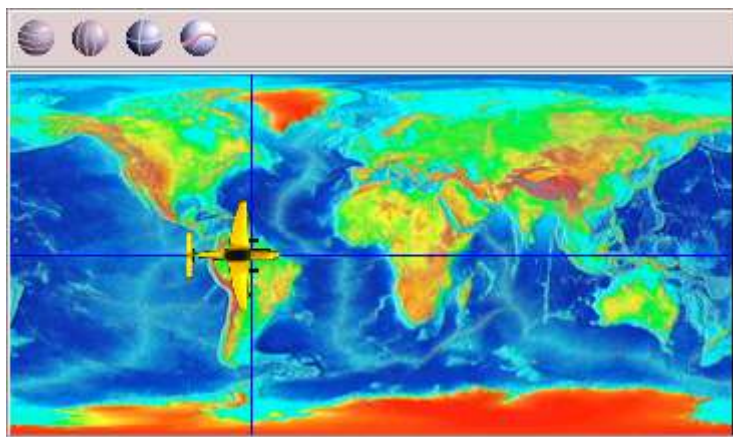
Μπαίνοντας στον κόσμο του ΙΑΣΟΝΑ, μπορούμε να δούμε τη γη όπως είναι στην πραγματικότητα, δηλαδή μια μεγάλη σφαίρα, ενώ ταυτόχρονα έχουμε την εικόνα του επίπεδου παγκόσμιου χάρτη. Έτσι, αν θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα ταξίδι, μπορούμε οι ίδιοι να γίνουμε οδηγοί, χωρίς να κινδυνεύουμε να χαθούμε. Ίσως στο τέλος του ταξιδιού να μην έχουμε την ικανοποίηση του Ιάσωνα που βρήκε το χρυσόμαλλο δέρας, θα μας έχει μείνει όμως η χαρά της ανακάλυψης, μια χαρά που, για να τη νιώσουν οι μεγάλοι θαλασσοπόροι του 15^{ου} αιώνα, κινδύνευαν για πολλά χρόνια μέσα στη θάλασσα. Πάμε λοιπόν!!!

Μικρόκοσμος Ιάσωνας: Γεωγραφικές συντεταγμένες

ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες</i>	Δραστηριότητα 1 Η θέση και το μέγεθος της Αφρικής & της Νότιας Αμερικής	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Α΄ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	--	--

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή: Πρόκειται να κάνουμε ένα «εικονικό ταξίδι» με αεροπλάνο στην αφρικανική ήπειρο και στη Νότια Αμερική με σκοπό να καταγράψουμε τη θέση και το μέγεθος τους.



Για να το πετύχουμε «οδηγούμε» το αεροπλανάκι από το πιλοτήριο και φροντίζουμε να παρακολουθούμε τη θέση του από τις τιμές των γεωγραφικών συντεταγμένων (λ, φ) στο παράθυρο «Πλανήτης Γη».

Α. Εξοικείωση:


α) Θέλουμε να τοποθετήσουμε το αεροπλανάκι σε μια περιοχή της Αφρικής. Αυτό μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους:

- μετακινώντας το αεροπλάνο με κλικ και σύρσιμο πάνω στο παράθυρο «Επίπεδοι χάρτες»
- με ένα απλό κλικ στην επιθυμητή θέση της τρισδιάστατης Γης στο παράθυρο «Πλανήτης Γη» και
- μετακινώντας το αεροπλάνο με κλικ και σύρσιμο πάνω στο παράθυρο «Παγκόσμιος Χάρτης».

Δοκιμάστε να το πετύχετε με τους τρεις προτεινόμενους τρόπους.

Επαναλάβετε τα ίδια για την περιοχή της νότιας Αμερικής.

β) Θέλουμε να μετρήσουμε το μήκος της διαδρομής που καλύπτει το αεροπλάνο. Αυτό μπορούμε να το κάνουμε με δύο τρόπους:

- Μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης στο πιλοτήριο και με κλικ και σύρσιμο μετακινούμε το αεροπλάνο από μια θέση σε μια άλλη. Στο μετρητή διαβάζουμε το μήκος της διαδρομής που κάλυψε το αεροπλανάκι.
- Μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης στο πιλοτήριο. Στη συνέχεια προσανατολίζουμε το αεροπλάνο στην επιθυμητή κατεύθυνση (μετρούμενη σε μοίρες ως προς το Βορρά) και προσδιορίζουμε το “βήμα κίνησης” (1 km, 2 km, ... 10 km). Με κλικ στο κουμπί εκκίνησης  το αεροπλάνο κινείται. Όποτε χρειαστεί το σταματάμε και στο μετρητή διαβάζουμε το μήκος της διαδρομής που κάλυψε το αεροπλανάκι.

Δοκιμάστε να μετρήσετε μια απόσταση με τους προτεινόμενους τρόπους.

Β. Η θέση της Αφρικής: Τοποθετήστε το αεροπλανάκι στο βορειότερο, νοτιότερο, ανατολικότερο και δυτικότερο άκρο της αφρικανικής ηπείρου. Παρακολουθήστε τις τιμές που παίρνει το γεωγραφικό μήκος (λ) και το γεωγραφικό πλάτος (φ) του αεροπλάνου. Συμπληρώστε τον πίνακα.

Οι θέσεις των άκρων της Αφρικής	Γεωγραφικό μήκος (λ)	Γεωγραφικό πλάτος (φ)
<i>Βορειότερο</i>		
<i>Νοτιότερο</i>		
<i>Ανατολικότερο</i>		
<i>Δυτικότερο</i>		

Το μέγεθος της Αφρικής: Υπολογίστε τις αποστάσεις μεταξύ των θέσεων των άκρων της Αφρικής.

Απόσταση βορειότερου – νοτιότερου άκρου:

Απόσταση βορειότερου – ανατολικότερου άκρου:

Απόσταση βορειότερου – δυτικότερου άκρου:

Απόσταση ανατολικότερου – δυτικότερου άκρου:

Απόσταση νοτιότερου – ανατολικότερου άκρου:

Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας:

.....

Γ. Η θέση της Νότιας Αμερικής: Τοποθετήστε το αεροπλανάκι στο βορειότερο, νοτιότερο, ανατολικότερο και δυτικότερο άκρο της Νότιας Αμερικής. Παρακολουθήστε τις τιμές που παίρνει το γεωγραφικό μήκος (λ) και το γεωγραφικό πλάτος (φ) του αεροπλάνου. Συμπληρώστε τον πίνακα.

Οι θέσεις των άκρων της Νότιας Αμερικής	Γεωγραφικό μήκος (λ)	Γεωγραφικό πλάτος (φ)
<i>Βορειότερο</i>		
<i>Νοτιότερο</i>		
<i>Ανατολικότερο</i>		
<i>Δυτικότερο</i>		

Το μέγεθος της Νότιας Αμερικής: Υπολογίστε τις αποστάσεις μεταξύ των θέσεων των άκρων της Νότιας Αμερικής.

Απόσταση βορειότερου – νοτιότερου άκρου:

Απόσταση βορειότερου – ανατολικότερου άκρου:

Απόσταση βορειότερου – δυτικότερου άκρου:

Απόσταση ανατολικότερου – δυτικότερου άκρου:

Απόσταση νοτιότερου άκρου – ανατολικότερου:

Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας:

.....

Δ. Σύγκριση Αφρικής – Νότιας Αμερικής: Βασιζόμενοι στα δεδομένα των δύο προηγούμενων εργασιών συγκρίνετε αυτές τις δύο περιοχές της Γης.

.....

Ε. Έλεγχος των απαντήσεών σας - Συμπεράσματα

.....

ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες</i>	Δραστηριότητα 2 Ταξίδι κατά μήκος του Ισημερινού της Γης	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Α΄ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	---	--

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή: Πρόκειται να πραγματοποιήσουμε ένα «εικονικό ταξίδι» με αεροπλάνο κατά μήκος του γήινου Ισημερινού με σκοπό να διερευνήσουμε τα χαρακτηριστικά του Ισημερινού της Γης. Για να το πετύχουμε «οδηγούμε» το αεροπλανάκι από το πιλοτήριο και ταυτόχρονα φροντίζουμε να παρακολουθούμε τη θέση του από τις τιμές των γεωγραφικών συντεταγμένων (λ , φ) στο παράθυρο «Πλανήτης Γη».

Πρώτη εργασία: Στο παράθυρο «Επίπεδοι χάρτες» μεταφέρετε το αεροπλανάκι στην Αφρική πάνω από τον Ισημερινό.

α. Πώς καταλαβαίνετε ότι το αεροπλάνο έχει τοποθετηθεί πράγματι στον Ισημερινό της Γης;

.....

β. Σημειώστε τις ενδείξεις που αφορούν το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος του αεροπλάνου.

Γεωγραφικό μήκος (λ):, Γεωγραφικό πλάτος (φ):

Στο παράθυρο «Παγκόσμιος Χάρτης» εμφανίστε μόνο τους παραλλήλους με το κατάλληλο κουμπί .

Προσπαθήστε να μετακινήσετε προσεκτικά το αεροπλάνο κατά μήκος του Ισημερινού προς τα ανατολικά.

Μεταβάλλεται το γεωγραφικό μήκος;


ΝΑΙ ☐

ΟΧΙ ☐

Μεταβάλλεται το γεωγραφικό πλάτος;

ΝΑΙ ☐

ΟΧΙ ☐

Δεύτερη εργασία: Τοποθετήστε το αεροπλάνο στον τόπο που έχει γεωγραφικές συντεταγμένες ($\lambda=0$, $\varphi=0$). Μηδενίστε το μετρητή απόστασης (κουμπί X αριστερά), στρίψτε το αεροπλάνο ανατολικά (90° από το στροφέα), επιλέξτε βήμα κίνησης 500 km με το μεταβολέα, αλλάξτε τον αριθμό στο δεξί χειριστήριο (10.000 km) και πατήστε το κουμπί εκκίνησης (.

Το αεροπλάνο μετακινείται 10.000 km ανατολικά και φτάνει στο 1ο σημείο. Ξαναπατήστε το κουμπί εκκίνησης, και το αεροπλάνο φτάνει στο 2ο σημείο. Συμπληρώστε τις πρώτες δύο στήλες του πίνακα. Επαναλάβετε τα προηγούμενα με νέο αρχικό σημείο ($\lambda=0$, $\varphi=0$) και προσανατολισμό προς δυτικά.

Συμπληρώστε τις επόμενες του πίνακα:

	αρχικό σημείο	1ο σημείο Ανατολικά	2ο σημείο Ανατολικά	νέο αρχικό σημείο	1ο σημείο Δυτικά	2ο σημείο Δυτικά
προσανατολισμός	90°	90°	90°	270°	270°	270°
γεωγ. μήκος (λ)	0			0		
γεωγ. πλάτος (φ)	0			0		
απόσταση	0			0		

Τι παρατηρείτε;

.....

.....

Τρίτη εργασία: Τοποθετήστε το αεροπλάνο σε τόπους του Ισημερινού που έχουν γεωγραφικό μήκος

$\lambda=10^\circ \text{ W}$ $\lambda=20^\circ \text{ W}$ $\lambda=130^\circ \text{ W}$ $\lambda=140^\circ \text{ W}$ $\lambda=170^\circ \text{ W}$

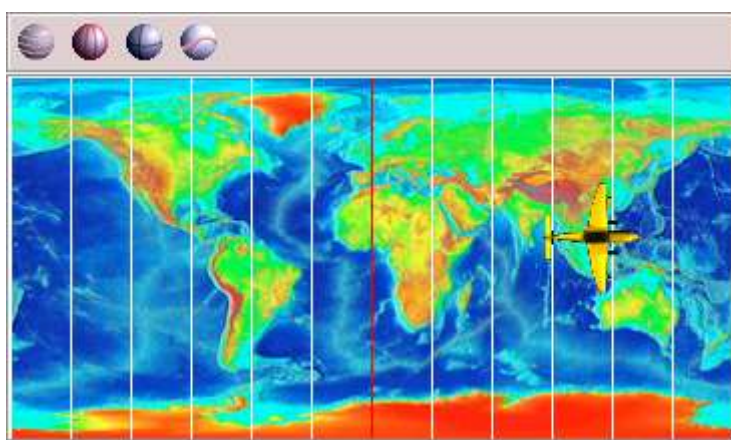
$\lambda=10^\circ \text{ E}$ $\lambda=20^\circ \text{ E}$ $\lambda=70^\circ \text{ W}$ $\lambda=150^\circ \text{ E}$ $\lambda=170^\circ \text{ E}$

Ποιες τιμές παίρνει το γεωγραφικό μήκος ενός τόπου;

.....

.....

Σημειώστε στον παγκόσμιο χάρτη τις μοίρες που αναπαριστούν οι μεσημβρινοί της Γης.



Επιβεβαίωση: Με τη βοήθεια του αεροπλάνου επιβεβαιώστε τις τιμές που δώσατε.

Τέταρτη εργασία: Με εξερευνητή το αεροπλάνο βρείτε έναν τρόπο να επιβεβαιώσετε ότι το μήκος της γήινης περιφέρειας είναι περίπου 40.000 χιλιόμετρα. Υπολογίστε την ακτίνα (R) της Γης από τη σχέση

$$\text{Μήκος περιφέρειας} = 2 \pi R$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Έλεγχος των απαντήσεών σας - Συμπεράσματα

.....

.....

.....

ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες</i>	Δραστηριότητα 3 Ταξίδι κατά μήκος του Πρώτου Μεσημβρινού της Γης	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Α΄ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	---	--

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή: Πρόκειται να πραγματοποιήσουμε ένα «εικονικό ταξίδι» με αεροπλάνο κατά μήκος του πρώτου μεσημβρινού της Γης. Για να το πετύχουμε «οδηγούμε» το αεροπλανάκι από το πιλοτήριο και ταυτόχρονα φροντίζουμε να παρακολουθούμε τη θέση του από τις τιμές των γεωγραφικών συντεταγμένων (λ , φ) στο παράθυρο «Πλανήτης Γη».


Πρώτη εργασία: Στο παράθυρο «Επίπεδοι χάρτες» μεταφέρετε το αεροπλανάκι σε έναν τόπο από τον οποίο περνάει ο πρώτος μεσημβρινός του Γκρήνουιτς που χωρίζει τη Γη σε δυτικό και ανατολικό ημισφαίριο.

α. Πώς καταλαβαίνετε ότι το αεροπλάνο έχει τοποθετηθεί πράγματι στον πρώτο μεσημβρινό της Γης;

.....


β. Σημειώστε τις ενδείξεις που αφορούν το γεωγραφικό μήκος και το γεωγραφικό πλάτος του αεροπλάνου.

Γεωγραφικό μήκος (λ):, Γεωγραφικό πλάτος (φ):

Στο παράθυρο «Παγκόσμιος Χάρτης» εμφανίστε μόνο τους μεσημβρινούς με το κατάλληλο κουμπί .

Προσπαθήστε να μετακινήσετε προσεκτικά το αεροπλάνο κατά μήκος του πρώτου μεσημβρινού προς τα βόρεια.

Μεταβάλλεται το γεωγραφικό μήκος; ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐
 Μεταβάλλεται το γεωγραφικό πλάτος; ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Δεύτερη εργασία: Τοποθετήστε το αεροπλάνο στον τόπο που έχει γεωγραφικές συντεταγμένες ($\lambda=0$, $\varphi=0$). Μηδενίστε το μετρητή απόστασης (κουμπί X αριστερά), στρίψτε το αεροπλάνο Βόρεια (0° από το στρόφειο), επιλέξτε βήμα κίνησης 500 km με το μεταβολέα, αλλάξτε τον αριθμό στο δεξί χειριστήριο (10.000 km) και πατήστε το κουμπί εκκίνησης (.

Το αεροπλάνο μετακινείται 10.000 km Βόρεια και φτάνει στο 1ο σημείο. Ξαναπατήστε το κουμπί εκκίνησης, και το αεροπλάνο φτάνει στο 2ο σημείο. Συμπληρώστε τις πρώτες δύο στήλες του πίνακα. Επαναλάβετε τα προηγούμενα με νέο αρχικό σημείο ($\lambda=0$, $\varphi=0$) και προσανατολισμό προς το νότο.

Συμπληρώστε και τις επόμενες στήλες του πίνακα

	αρχικό σημείο	1ο σημείο Βόρεια	2ο σημείο Βόρεια	νέο αρχικό σημείο	1ο σημείο Νότια	2ο σημείο Νότια
προσανατολισμός	0°	0°	0°	180°	180°	180°
γεωγ. μήκος (λ)	0			0		
γεωγ. πλάτος (φ)	0			0		
απόσταση	0			0		

Τι παρατηρείτε;

.....

.....

Τρίτη εργασία: Τοποθετήστε το αεροπλάνο σε τόπους του πρώτου γήινου μεσημβρινού που έχουν γεωγραφικό πλάτος

φ=10 N φ=20 N φ=70 N φ=80 N φ=90 N

φ=10 S φ=20 S φ=70 S φ=80 S φ=90 S

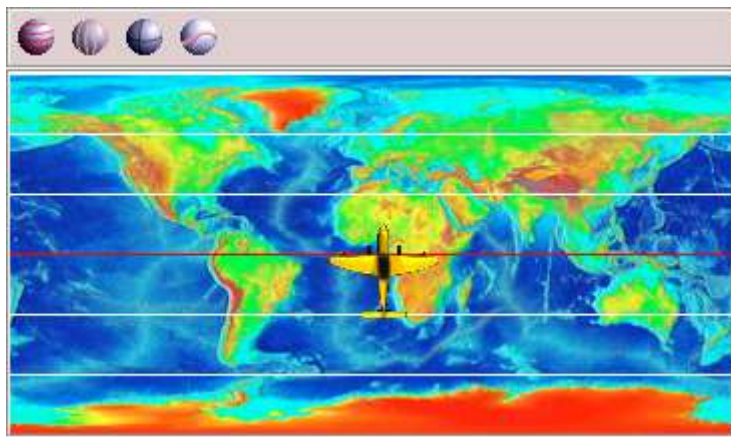
Ποιες τιμές παίρνει το γεωγραφικό μήκος ενός τόπου;

.....

.....

.....

Σημειώστε στον Παγκόσμιο χάρτη τις μοίρες που αναπαριστούν οι παράλληλοι.



Επιβεβαίωση: Με τη βοήθεια του αεροπλάνου επιβεβαιώστε τις τιμές που δώσατε.

Τέταρτη εργασία: Με εξερευνητή το αεροπλάνο βρείτε έναν τρόπο να επιβεβαιώσετε ότι το μήκος της γήινης περιφέρειας είναι περίπου 40.000 χιλιόμετρα.

.....

.....

.....

.....

Έλεγχος των απαντήσεών σας - Συμπεράσματα

.....

ΓΑΙΑ – ΙΑΣΩΝ Γεωγραφικές Συντεταγμένες	Δραστηριότητα 4 Μετρήσεις στο χάρτη και υπολογισμοί	ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	--	-----------------------------------

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή. Οι τόποι της Γης βρίσκονται στην πραγματικότητα πάνω σε μια περίπου σφαιρική επιφάνεια. Η θέση κάθε τόπου - σημείου προσδιορίζεται από τις γεωγραφικές συντεταγμένες (λ , ϕ). Από την άλλη, αυτός ο τόπος αναπαριστάνεται με ένα σημείο πάνω σε έναν επίπεδο χάρτη. Με το αερόστατο μπορούμε να μετράμε άμεσα αποστάσεις μεταξύ δύο τόπων και με εξειδίκευση μαθηματικών σχέσεων να υπολογίζουμε άλλα ενδιαφέροντα μεγέθη.

Πρώτη εργασία. Τοποθετούμε το αερόστατο πάνω στον πρώτο μεσημβρινό ($\lambda=0$) και στη συνέχεια το μετακινούμε 1° Ανατολικά από διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη 0° 10° N 20° N 30° N 10° S 20° S 30° S αντίστοιχα. Αυτή η μετακίνηση γίνεται θέτοντας την τιμή του γεωγραφικού πλάτους στο μικρό πλαίσιο για το ϕ του παραθύρου «Πλανήτης Γη». Κάθε φορά γράφουμε την τιμή του λ και του ϕ στα μικρά πλαίσια και αμέσως μετά πατάμε Enter. Πάντα, πριν από κάθε μέτρηση, φροντίζουμε να μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης.

Συμπληρώστε τον πίνακα.

Γεωγραφικό μήκος λ	Γεωγραφικό πλάτος ϕ	Μετακίνηση του αερόστατου ανατολικά κατά 1 μοίρα
0°	0°	111 χιλιόμετρα
	10° N	
	20° N	
	30° N	
	10° S	
	20° S	
	30° S	

Στηρίζομενοι στα αποτελέσματα των μετρήσεων του πίνακα:

α) Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.

.....

.....

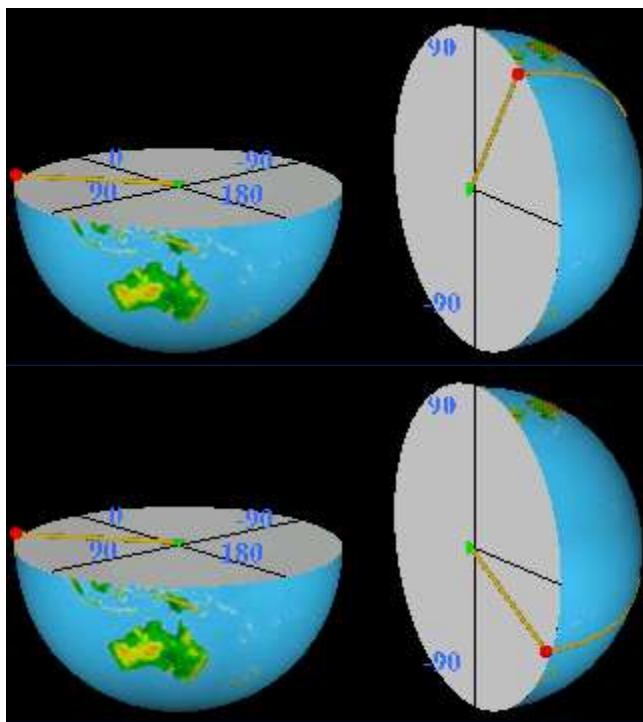
.....

.....

β) Υπολογίστε την απόσταση των Αθηνών από τον πρώτο μεσημβρινό.

Δεύτερη εργασία. Τοποθετήστε το αερόστατο σ' έναν τόπο T_1 με γεωγραφικές συντεταγμένες (38° E, 56° N). Στη συνέχεια τοποθετήστε το αερόστατο στον τόπο T (38° E, 26° S).

α) Σημειώστε πάνω στα σχήματα τις γωνίες που αναπαριστούν τα (λ, ϕ) για κάθε τόπο.



β) Να υπολογιστεί η απόσταση $T_1 T_2$ σε χιλιόμετρα χρησιμοποιώντας τη σχέση

Μήκος τόξου = $\pi R \mu / 180$ = όπου $R=6370$ km και μη επίκεντρη γωνία. Με τη βοήθεια του λογισμικού επιβεβαιώστε την απάντησή σας.

Τρίτη εργασία. Από την Αθήνα ($\varphi=38$ μοίρες Βόρεια) διέρχεται ένας παράλληλος. Ο υπολογισμός του μήκους L αυτού του παραλλήλου μπορεί να γίνει με δύο τρόπους.

α) Υπολογισμός του μήκους με τη βοήθεια της σχέσης: $L = 2 \pi R \sin \varphi = \dots\dots\dots$

β) Μετακινώντας το αερόστατο από την Αθήνα ακολουθώντας τον παράλληλο, επιβεβαιώστε την απάντησή σας.

Τέταρτη εργασία. Από την Αθήνα ($\varphi=38$ μοίρες Βόρεια) διέρχεται ένας μεσημβρινός. Ο υπολογισμός του μήκους αυτού του μεσημβρινού μπορεί να γίνει με δύο τρόπους.

α) Υπολογισμός του μήκους με τη βοήθεια της σχέσης που δίνει το μήκος ενός κύκλου ακτίνας R
Μήκος του μεσημβρινού =

β) Μετακινώντας το αερόστατο κατά μήκος του μεσημβρινού που διέρχεται από την Αθήνα, επιβεβαιώστε την απάντησή σας.

Πέμπτη εργασία. Ο παράλληλος ενός τόπου έχει μήκος 25.000 χιλιόμετρα.

α) Υπολογίστε το γεωγραφικό πλάτος του τόπου χρησιμοποιώντας την κατάλληλη μαθηματική σχέση (βλέπε, τρίτη εργασία).

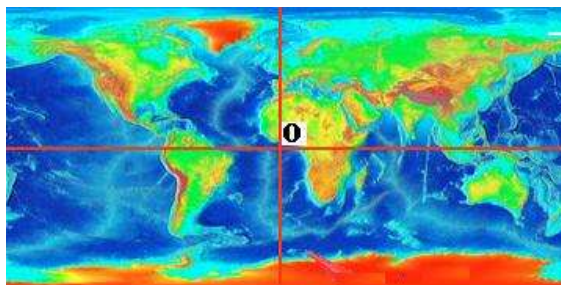
β) Με το αερόστατο και τις δυνατότητες που προσφέρει ο μικρόκοσμος επιβεβαιώστε την ορθότητα της απάντησής σας.

Έλεγχος των απαντήσεών σας - Συμπεράσματα

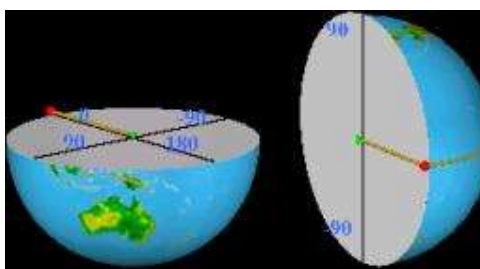
ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες</i>	Δραστηριότητα 5 Διάφοροι τρόποι μετάβασης σε ένα τόπο	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	--	---

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή: Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται ο παγκόσμιος χάρτης χωρισμένος σε τέσσερα ίσα κομμάτια (τεταρτημόρια) με τον ισημερινό και τον πρώτο μεσημβρινό

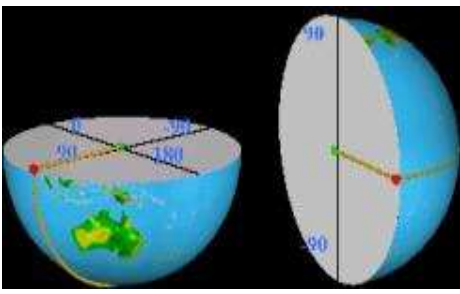
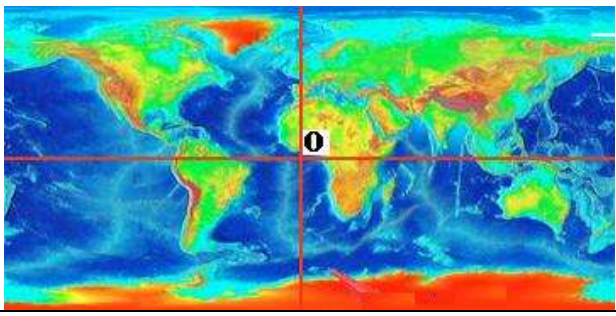
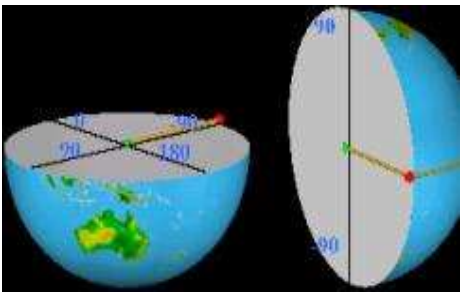
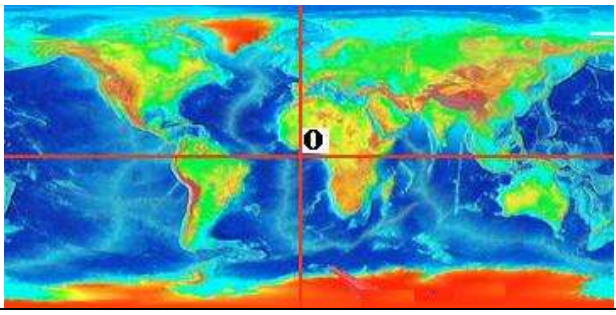
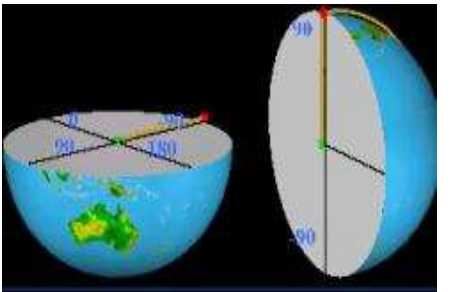
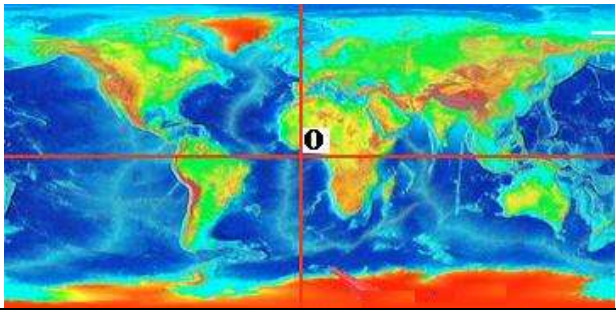
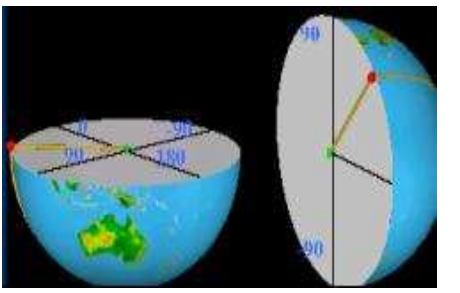
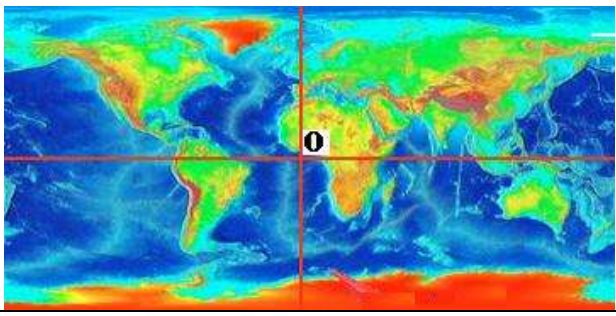
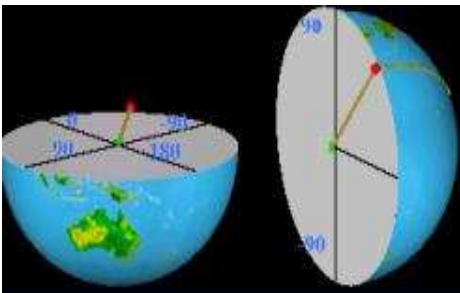
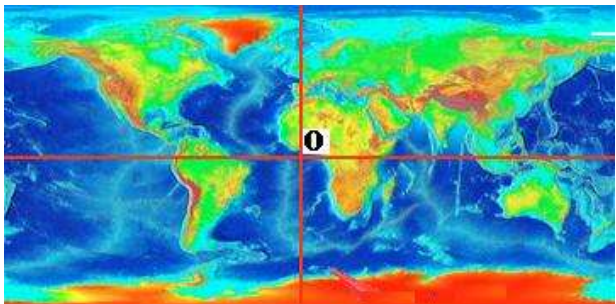


Στο παράθυρο «Τομές» φαίνονται οι αντίστοιχες επιλογές μήκους και πλάτους ώστε η θέση του εξερευνητή να είναι το σημείο **O**. Αυτή η θέση σημειώνεται συμβολικά με $O(0,0)$.



Α. Με κατάλληλη επιλογή των λ και ϕ στο παράθυρο «Τομές» μπορούμε να μεταφέρουμε το αεροπλανάκι σε οποιοδήποτε μέρος της Γης. Χρειάζεται να επιστρατεύσουμε τη φαντασία μας για να «μεταφράσουμε» τα στοιχεία από τις «τομές» σε αντίστοιχες θέσεις στον Παγκόσμιο χάρτη.

Πρόβλεψη: Σημειώστε με τα αντίστοιχα γράμματα (και σε παρένθεση τα λ και ϕ) πάνω στον παγκόσμιο χάρτη τη θέση του εξερευνητή για κάθε μια από τις επιλογές στο παράθυρο τομές:


Σημείο Α		
Σημείο Β		
Σημείο Γ		
Σημείο Δ		
Σημείο Ε		

Επιβεβαίωση: Στο περιβάλλον του προγράμματος χειριστείτε το παράθυρο «Τομές» για κάθε περίπτωση και επιβεβαιώστε τις απαντήσεις σας. Σε περίπτωση λάθους, ξανασκεφτείτε και συζητήστε με το συμμαθητή σας ή τον καθηγητή σας.

Β. Στο περιβάλλον του προγράμματος και στο παράθυρο «Τομές» χειριστείτε κατάλληλα τα λ και φ ώστε να οδηγήσετε τον εξερευνητή πάνω από την Αθήνα.

Σημειώστε: Το γεωγραφικό μήκος της Αθήνας είναι

Το γεωγραφικό πλάτος της Αθήνας είναι

Στο παράθυρο «Πλανήτης Γη» έχουμε μια τρισδιάστατη απεικόνιση του πλανήτη μας πάνω στην οποία διακρίνουμε το κόκκινο σημάδι στην Αθήνα. Με τη βοήθεια των κουμπιών  περιστρέψτε τη Γη.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες (λ,φ) που δείχνουν τη θέση του εξερευνητή παραμένουν ίδιες από οπουδήποτε και αν κοιτάξουμε τη Γη. Παρατηρήστε τον παγκόσμιο χάρτη, την τρισδιάστατη απεικόνιση και τις τομές.

Μπορείτε να κάνετε το ίδιο θέτοντας το μεταβολέα στο 24 για να περιστρέφετε ο Πλανήτης Γη και έχοντας τοποθετήσει το αεροπλανάκι πάνω από το Λονδίνο. Σε 24 ώρες το Λονδίνο εμφανίζεται ξανά μπροστά σας.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

.....

.....

.....

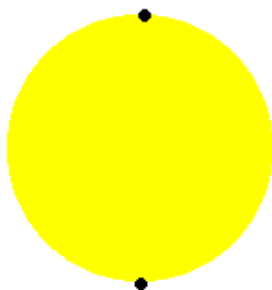
ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗΣ</i>	Δραστηριότητα 6 Πόλοι, Μεσημβρινοί, Ισημερινός, Πρώτος Μεσημβρινός, Παράλληλοι	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	---	---

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:

Περιγραφή: Ο πλανήτης μας είναι τόσο μεγάλος που δεν μπορούμε να έχουμε άμεση εμπειρία γι' αυτόν. Για να κατανοήσουμε καλύτερα τις έννοιες «Βόρειος και Νότιος Πόλος», «Ισημερινός», «Πρώτος Μεσημβρινός», «Παράλληλοι» και «Μεσημβρινοί» χρησιμοποιούμε εικόνες, διαγράμματα, πυξίδες και άλλα μοντέλα όπως η υδρόγειος σφαίρα. Σε κάθε περίπτωση χρειάζεται να επιστρατεύουμε τη φαντασία μας για να απαντάμε σε ερωτήματα που αφορούν τη θέση ενός σημείου πάνω στη Γη.

Στο εργαστήριο υπολογιστών φροντίζουμε ώστε να έχουμε μια υδρόγειο σφαίρα σε κοινή θέα καθώς επίσης και έναν Παγκόσμιο Χάρτη. Επιπλέον, κάθε ομάδα διαθέτει ένα πορτοκάλι, μαρκαδόρο και κλωστή.

Α. Περιεργαστείτε το πορτοκάλι και θεωρήστε το ως μια μικρή υδρόγειο σφαίρα. Θα εντοπίσετε εύκολα δύο σημάδια που μπορούν να αντιπροσωπεύουν τους δύο πόλους.

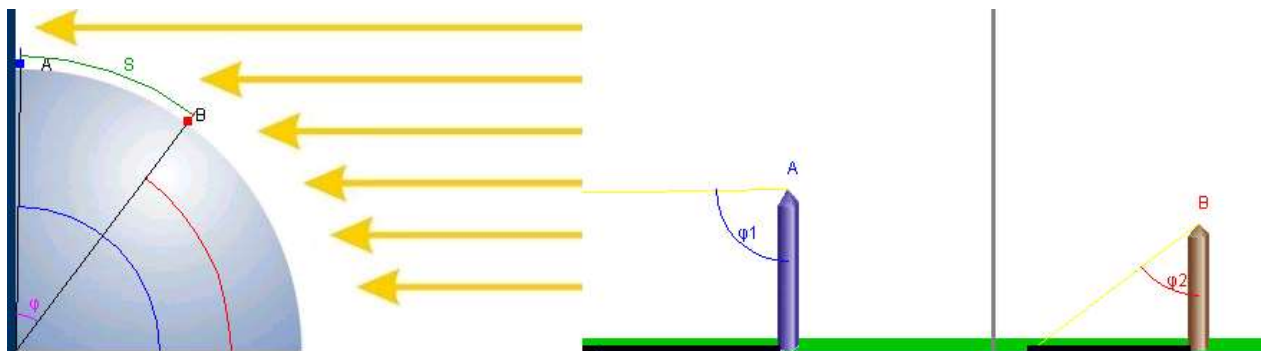


Ερώτηση: Με ποιους τρόπους μπορούμε να προσδιορίσουμε τους πόλους της Γης;

i) με τη βοήθεια μιας μαγνητικής βελόνας

.....

ii) με τη βοήθεια της σκιάς:

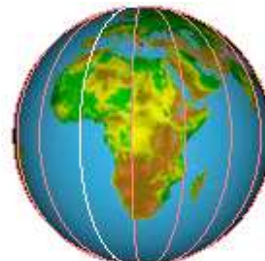
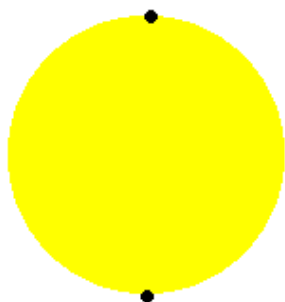


Για να διευκολυνθείτε στην απάντησή σας, μεταβείτε στο μικρόκοσμο του ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗ και παρατηρήστε τη σκιά μιας κατακόρυφης ράβδου.

.....

με άλλο τρόπο (σκεφτείτε τον Πολικό αστέρα)

Σχεδίαση 1: Με τη βοήθεια της κλωστής και του μαρκαδόρου σχεδιάστε τους μεσημβρινούς και τους παραλλήλους πάνω στο πορτοκάλι. Σημειώστε τον Ισημερινό του πορτοκαλιού καθώς και τον «πρώτο μεσημβρινό».



Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποίησατε την κλωστή για να σχεδιάσετε τους παράλληλους και τους μεσημβρινούς.

Επιβεβαίωση: Στο παράθυρο «Πλανήτης Γη» έχετε τη δυνατότητα να σχεδιάσετε τους παραλλήλους και τους μεσημβρινούς μαζί με τον πρώτο μεσημβρινό και τον Ισημερινό της Γης. Για να είναι σωστή η δική σας σχεδίαση των παραλλήλων και των μεσημβρινών πάνω στο πορτοκάλι θα πρέπει να «μοιάζει» με αυτήν των παραπάνω σχημάτων.

Σχεδίαση 2: Με τη βοήθεια της κλωστής και του μαρκαδόρου σχεδιάστε πάνω στο πορτοκάλι τον μεσημβρινό και τον παράλληλο που περνάει από την ... Αθήνα.

Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποίησατε την κλωστή και τον μαρκαδόρο για να σχεδιάσετε τον επιθυμητό μεσημβρινό και παράλληλο.

Συζητήστε το «αυθαίρετο» της επιλογής ενός μεσημβρινού ως «Πρώτου Μεσημβρινού της Γης» και δικαιολογήστε αυτόν τον χαρακτηρισμό. Μπορούμε να πούμε το ίδιο για τον Ισημερινό;

Στο περιβάλλον του λογισμικού προσδιορίστε τις γεωγραφικές συντεταγμένες του αντιδιαμετρικού σημείου της πόλης των Αθηνών.

Γεωγραφικό μήκος = Γεωγραφικό πλάτος =

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ Μην πετάξετε τα πορτοκάλια πάνω στα οποία σχεδιάσατε με μαρκαδόρο τους μεσημβρινούς και τους παραλλήλους. Θα τα χρειαστείτε για τη δραστηριότητα 17.


Συζήτηση - Συμπεράσματα

ΓΑΙΑ - ΙΑΣΩΝ <i>Γεωγραφικές συντεταγμένες</i>	Δραστηριότητα 7 Κίνηση κατά μήκος του Ισημερινού, του Μεσημβρινού και κίνηση με γωνία 45°	ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
---	--	---

Ονοματεπώνυμο: Τάξη: Ημερομηνία:


Κάθε ομάδα μαθητών θα χρειαστεί να έχει το πορτοκάλι με σχηματισμένους τους μεσημβρινούς και παράλληλους (η δραστηριότητα αυτή είναι συνέχεια της προηγούμενης «Δραστηριότητας 6»).

Περιγραφή: Πρόκειται να κάνουμε διάφορα ταξίδια γύρω από τη Γη με αφετηρία μας έναν τόπο του Ισημερινού. Το πρώτο πραγματοποιείται κατά μήκος του Ισημερινού, το δεύτερο κατά μήκος ενός μεσημβρινού και το τρίτο με γωνία 45 μοιρών. Πώς φανταζόμαστε την κίνηση ενός αντικειμένου πάνω στην επιφάνεια μιας σφαίρας;

Πρώτο ταξίδι: Τοποθετήστε το αεροπλάνο στην αρχική του θέση ($\lambda=0$, $\varphi=0$). Θέλουμε το αεροπλάνο να κινηθεί 10.000 μέτρα ανατολικά. Για να το πετύχουμε, στο χειριστήριο του μικρόκοσμου «Γεωγραφικές συντεταγμένες», μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης (κουμπί X αριστερά), στρίβουμε το αεροπλάνο ανατολικά (90° με τη βοήθεια του μεταβολέα) και επιλέγουμε 10.000 ως απόσταση που πρόκειται να διανύσει το αεροπλάνο. Στη συνέχεια πατάμε το κουμπί εκκίνησης ().

Το αεροπλάνο μετακινείται 10.000 km ανατολικά και φτάνει στο 1ο σημείο. Ξαναπατήστε το κουμπί εκκίνησης και το αεροπλάνο φτάνει στο 2ο σημείο κλπ μέχρι το αεροπλάνο να κάνει μια πλήρη περιφορά.


Επιβεβαίωση: Κάνοντας το αεροπλάνο μια πλήρη περιφορά επιβεβαιώστε ότι το μήκος της Γήινης περιφέρειας είναι περίπου 40.000 χιλιόμετρα.

Δεύτερο ταξίδι: Τοποθετήστε το αεροπλάνο στην αρχική του θέση ($\lambda=0$, $\varphi=0$). Θέλουμε το αεροπλάνο να κινηθεί 10.000 μέτρα βόρεια. Για να το πετύχουμε, στο χειριστήριο του μικρόκοσμου «Γεωγραφικές συντεταγμένες», μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης (κουμπί X αριστερά), στρίβουμε το αεροπλάνο βόρεια (0° με τη βοήθεια του μεταβολέα) και επιλέγουμε 10.000 ως απόσταση που πρόκειται να διανύσει το αεροπλάνο. Στη συνέχεια πατάμε το κουμπί εκκίνησης () όσες φορές χρειαστεί για να κάνει το αεροπλάνο μια πλήρη περιφορά γύρω από τη Γη.

Πόσα περίπου χιλιόμετρα διάνυσε το αεροπλάνο;

Συμπέρασμα: Από τα δύο ταξίδια, ανατολικά και βόρεια, διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.

.....

Τρίτο ταξίδι: Τοποθετήστε το αεροπλάνο στην αρχική του θέση ($\lambda=0$, $\varphi=0$). Θέλουμε το αεροπλάνο να κινηθεί 10.000 μέτρα βορειοανατολικά. Για να το πετύχουμε, στο χειριστήριο του μικρόκοσμου «Γεωγραφικές συντεταγμένες», μηδενίζουμε το μετρητή απόστασης (κουμπί X αριστερά), στρίβουμε το αεροπλάνο βορειοανατολικά (45° με τη βοήθεια του μεταβολέα) και επιλέγουμε 10.000 ως απόσταση που πρόκειται να διανύσει το αεροπλάνο. Στη συνέχεια πατάμε το κουμπί εκκίνησης () όσες φορές χρειαστεί για να κάνει το αεροπλάνο μια πλήρη περιφορά γύρω από τη Γη.

Πόσα περίπου χιλιόμετρα διάνυσε το αεροπλάνο;

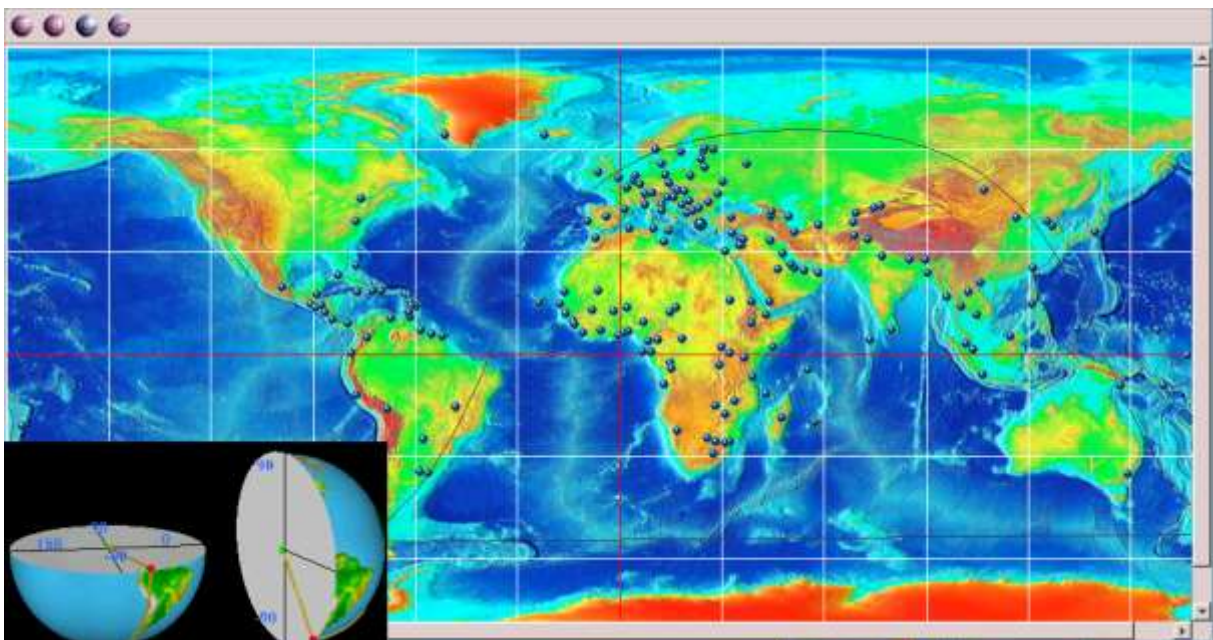
Συμπέρασμα: Από τα τρία ταξίδια, ανατολικά, βόρεια και 45 μοίρες βορειοανατολικά, διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.

.....

.....

Μετρήσεις: Επαναλάβετε την προηγούμενη δραστηριότητα για να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα. Σ' αυτό θα σας βοηθήσει πολύ αν προσπαθήσετε πρώτα να χαράξετε κάθε κίνηση πάνω στην επιφάνεια του πορτοκαλιού.

Προτεινόμενες κινήσεις	Πως αλλάζει ο προσανατολισμός του αεροπλάνου σε μια πλήρη περιστροφή γύρω από τη Γη;	Ακτίνα της Γης
Κίνηση κατά μήκος του Ισημερινού από (0, 0)		
Κίνηση κατά μήκος του πρώτου Μεσημβρινού από (0,0)		
Κίνηση από την αρχική θέση (77 W, 55 S) με γωνία 45°		



Συζήτηση - Συμπεράσματα: Από τις μετρήσεις του πίνακα, διατυπώστε τα συμπεράσματά σας.

.....

.....