

ΣΩΜΑ ΕΛΛΗΝΩΝ ΠΡΟΣΚΟΠΩΝ
ΕΓΚΟΛΠΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ
ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ



ΣΩΜΑ ΕΛΛΗΝΩΝ ΠΡΟΣΚΟΠΩΝ

ΕΓΚΟΛΠΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ

Ύπό ΚΩΝ. Π. ΠΙΚΡΟΥ

ΑΘΗΝΑ 1979

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἡ ναυτιλία ἔχει δύο κλάδους, τὴν ναυτικὴ καὶ τὴν ἀεροπορικὴ. Τὰ προβλήματα καὶ ἡ θεωρία εἶναι τὰ ἴδια καὶ γιὰ τοὺς δύο κλάδους. Ὁ τρόπος ὅμως ἐπιλύσεώς τους εἶναι λίγο διαφορετικός. Αὐτὸ ὀφείλεται πρῶτον στό ὅτι ὁ ναυτικός ἔχει μεγαλύτερη ἄνεση χώρου καὶ χρόνου ἀπὸ τὸν ἀεροπόρο, γιὰ τὴν λύση τῶν προβλημάτων, δεύτερον δέ στό ὅτι τὸ πλοῖο μπορεῖ νά μεταφέρει βαριά ναυτιλιακά ὄργανα ἐνῶ τὰ ἀντίστοιχα ὄργανα τοῦ ἀεροπλάνου πρέπει νά εἶναι μικρά καὶ ἐλαφρά.

Τὴν σύνταξη ἐνός κοινοῦ ἐγκοπλίου γιὰ τοὺς ναυτοπροσκόπους καὶ ἀεροσκόπους θεώρησε σκόπιμη ὁ συγγραφέας του κ. Κωνστ. Πικρός ὁ ὅποιος ὑπῆρξε ἐκαπιδευτὴς ἰστιοπλοίας, ἐκπαιδευτὴς ἀνεμοπορίας καὶ καθηγητὴς τῆς σχολῆς Ν. Δοκίμων καὶ ἐμελέτησε τὴν ναυτιλία ἀπὸ ὅλες τὶς πλευρὲς τῆς.

Τὸ ἐγκόλπιο αὐτὸ ἐιδικῶν γνώσεων ἐξετάζει τὰ γενικά προβλήματα τῆς ναυτιλίας καὶ ἀναφέρει πῶς λύνονται στὴν θάλασσα καὶ στὸν ἀέρα. Τὰ παραδείγματα εἶναι ἀπὸ τὸν κλάδο πού χρησιμοποιεῖ συχνότερα τὴν κάθε μέθοδο.

Ὁ Ἔφορος Ναυτοπροσκόπων Γ.Ε.

Ὁ Ἔφορος Ἀεροπροσκόπων Γ.Ε.

Γ. Χαραμῆς

Β. Μπακέλας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΣ
Η ΓΗ	7
Καθορισμός ενός σημείου πάνω στη γη	7
Μέτρηση αποστάσεων πάνω στη γη	8
ΧΑΡΤΕΣ	9
Μερκατορική προβολή	9
Γνωμονική προβολή	10
Κωνικές προβολές	11
ΣΤΙΓΜΑ	12
Στίγμα όψεως	13
Στίγμα άναμετρήσεως	14
Έκπτωση	15
ΠΥΞΙΔΕΣ	17
Μαγνητική πυξίδα	17
Γυροσκόπιο	19
Γυροσκοπική πυξίδα	19
ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ	20
Τό ύψος του πολικού	21
Ή μεσουράνηση του ήλιου	22
Τό γενικό πρόβλημα	23
Ό έξάντας	24
ΡΑΔΙΟΝΑΥΤΙΛΙΑ	25
Ραδιογωνιόμετρο	25
Ραδιοφάροι	26
Ύπερβολική ναυτιλία	27
Ραδιοεντοπιστής (ραντάρ)	27
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΑΚΤΙΚΗΣ	29
Άποφυγή συγκρούσεως	29
Προβλήματα συναντήσεως	30
Προβλήματα νηοπομπών	30
Προβλήματα πολεμικών επιχειρήσεων	30
Προβλήματα αντιμετώπισεως καιρού	31
ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	31
Άδρανιακή ναυτιλία	31
Έπίλογος	32

Η Γ Η

Ἡ ναυτιλία πηγάζει ἀπό τήν ἀνάγκη τῶν κινουμένων μέσων νά γνωρίζουν κάθε στιγμή τή θέση τους πάνω στήν ἐπιφάνεια τῆς γῆς καί τήν πορεία πού πρέπει νά ἀκολουθήσουν γιά νά φθάσουν σέ κάποια ἄλλη θέση.

Ὁ μαθητής τοῦ δημοτικοῦ πού ξεκινᾷ ἀπό τό σπίτι του γιά νά φθάσει στό σχολεῖο, λύνει ἓνα πρόβλημα ναυτιλίας.

Στήν ἐπιφάνεια τῆς γῆς ὅπου ὑπάρχουν χαρακτηριστικά σημεῖα (βουνά, χωριά, δρόμοι, ποταμοί) ἀναγνωρίζουμε τήν θέση μας εὐκολα καί χαρακτηρίζουμε τήν πορεία μας βασιζόμενοι σέ αὐτά. Τά χαρακτηριστικά σημεῖα μᾶς εἶναι γνωστά εἴτε ἀπό δική μας πείρα, εἴτε ἀπό περιγραφές ἄλλων. Οἱ περιγραφές αὐτές μπορεῖ νά εἶναι προφορικές ἢ γραπτές (ταξιδιωτικές περιγραφές) ἢ νά ἔχουν τήν μορφή εἰκόνων καί χαρτῶν. Ὁ χάρτης εἶναι ἀπλῶς μία συμβολική ἀπεικόνιση τῶν χαρακτηριστικῶν σημείων ἑνός τόπου τά ὁποῖα παρατήρησαν προηγούμενοι περιηγητές.

Ἄν ὅμως βρεθοῦμε στήν ἀνοικτή θάλασσα ἢ πάνω ἀπό τά σύννεφα ἢ στήν ἔρημο ἢ σέ πυκνό δάσος ἢ ἀκόμα ὁπουδήποτε ἐπικρατεῖ κακή ὁρατότητα, τότε δέν ἔχουμε χαρακτηριστικά σημεῖα γιά νά λύσουμε τά ναυτιλιακά μας προβλήματα μέ ὅτι βλέπουμε γύρω μας. Δηλαδή δέν μποροῦμε νά κάνουμε αὐτό πού λέγεται «ναυτιλία ὄψεως».

Μᾶς χρειάζονται τότε ἄλλοι τρόποι γιά νά κάνουμε τήν ναυτιλία μας. Μᾶς χρειάζεται τότε καί ἄλλος τρόπος γιά νά ὀνομάσουμε τὸ σημεῖο ἀκριβῶς τῆς γῆς ὅπου βρισκόμαστε.

Καθορισμός ἑνός σημείου πάνω στή γῆ

Εἶναι γνωστό ὅτι ἡ γῆ ἔχει σχῆμα σχεδόν σφαιρικό καί ὅτι περιστρέφεται γύρω ἀπό ἓνα νοητό ἄξονα.

Τά δύο σημεῖα ὅπου ὁ ἄξονας περιστροφῆς διαπερνᾷ τήν ἐπιφάνεια τῆς γῆς ὀνομάζονται πόλοι, ὁ δέ μέγιστος κύκλος πού ὀρίζεται ἀπό ἐπίπεδο κάθετο στόν ἄξονα, στό κέντρο τῆς γῆς, ὀνομάζεται ἰσημερινός.

Γεωγραφικό πλάτος

Ἄν ὅπως φαίνεται στό σχ. 1 χαράξουμε βορείως καί νοτίως τοῦ ἰσημερινοῦ, κύκλους παράλληλους μέ αὐτόν, μποροῦμε νά ποῦμε ὅτι ἓνας τόπος βρίσκεται πάνω στόν τάδε παράλληλο κύκλο.

Ο παράλληλος ονομάζεται από την γωνία που σχηματίζει βορείως ή νοτίως του ισημερινού και η γωνία αυτή λέγεται γεωγραφικό πλάτος.

Η Αθήνα βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος βόρειο περίπου 38 μοιρών.

Γεωγραφικό μήκος

Γιά να ορίσουμε ένα τόπο πάνω στη γη δέν άρκει τό γεωγραφικό πλάτος. Πρέπει να γνωρίζουμε και σε ποιό ακριβώς σημείο του κύκλου πλάτους βρίσκεται ο τόπος μας.



Σχ. 1 Ένα σημείο πάνω στη γη ορίζεται από τό γεωγραφικό πλάτος και τό γεωγραφικό μήκος.

Αν λοιπόν φέρουμε μέγιστους κύκλους τής γής διά μέσου τών πόλων (μεσημβρινούς) και χαρακτηρίσουμε αυθαίρετα κάποιον σαν αρχή μετρήσεως, τότε μπορούμε να πούμε πόσες μοίρες ανατολικά ή δυτικά από τήν αρχή βρίσκεται ο τόπος μας.

Σάν αρχή ορίστηκε ο μεσημβρινός κύκλος που περνάει από τό άστεροσκοπείο Γκρίνουιτς στό Λονδίνο. Η γωνία ανατολικά ή δυτικά του μεσημβρινού του Γκρίνουιτς ονομάζεται γεωγραφικό μήκος.

Η Αθήνα βρίσκεται σε γεωγραφικό μήκος ανατολικό 23 μοιρών περίπου.

Μέτρηση αποστάσεων πάνω στη γη.

Όλοι οί μεσημβρινοί τής γής είναι ίσοι. Ορίσαμε λοιπόν σαν μονάδα αποστάσεως πάνω στη γη τό μέγεθος ενός πρώτου λεπτού τής μοίρας πλάτους και αυτό τό ονομάσαμε ναυτικό μίλλι.

Αν σε ένα χάρτη μέ οίαδήποτε κλίμακα μετρήσουμε μία μοίρα πλάτους έχουμε μία απόσταση 60 ναυτικών μιλίων.

Πρέπει νά προσέξουμε ὅτι ἀντίθετα, τὸ πρῶτο λεπτὸ τῆς μοῖρας μήκους δέν εἶναι ἴσο μέ ἓνα μίλλι γιατί οἱ κύκλοι πλάτους μικραίνουν συνεχῶς ἀπό τόν ἰσημερινό πρὸς τούς πόλους ὅπως φαίνεται στό σχ. 1.

Τὸ ναυτικό μίλλι εἶναι ἴσο μέ 1852 μέτρα.

Ὅταν λέμε ὅτι ἓνα πλοῖο ἔχει ταχύτητα 10 κόμβων σημαίνει ὅτι διανύει 10 ναυτικά μίλλια τὴν ὥρα.

ΧΑΡΤΕΣ

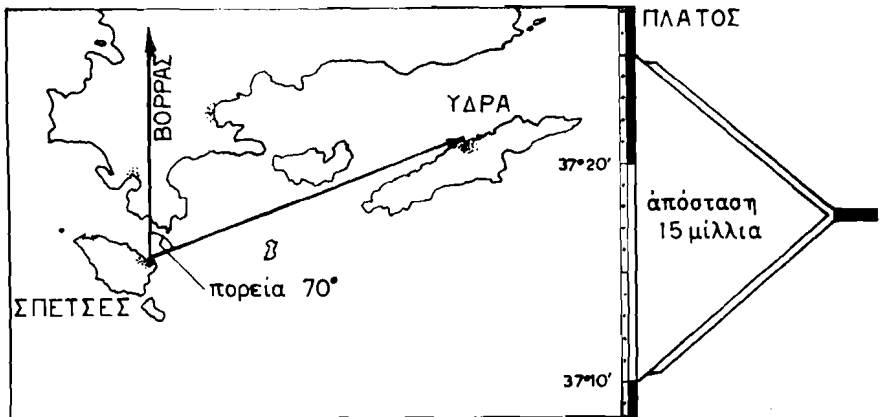
Τὸ νά ἀπεικονίσουμε τὴν σφαιρική ἐπιφάνεια τῆς γῆς πάνω στήν ἐπίπεδη ἐπιφάνεια ἑνός χαρτιοῦ εἶναι ἀδύνατο χωρίς παραμόρφωση.

Οἱ χαρτογράφοι σκέφτηκαν πολλά εἶδη παραμορφώσεων (μέ προβολή τῆς σφαίρας σέ ἀναπτυκτές ἐπιφάνειες) κάθε μία ἀπό τίς ὁποῖες ἐξυπηρετεῖ καλλίτερα ἓνα εἰδικό τύπο ναυτιλίας.

Μερκατορική προβολή

Ἡ προβολή αὐτή εἶναι ἡ πιό διαδεδομένη γιατί ἐξυπηρετεῖ ἄριστα τὴν χρήση τοῦ βασικοῦ ναυτιλιακοῦ ὄργανου, τῆς πυξίδας.

Στόν χάρτη αὐτό, ὅπως φαίνεται στό σχ.2α, κάθε κατακόρυφη γραμμὴ δείχνει τὴν κατεύθυνση ἀπὸ βορρᾶ πρὸς νότον (μεσημβρινός) καὶ κάθε εὐθεῖα δείχνει μέ ἀκρίβεια τὴν κατεύθυνση ἑνός σημείου τοῦ ὀρίζοντα.



Σχ. 2α Μερκατορική προβολή. Πλεονεκτήματα τοῦ χάρτη.

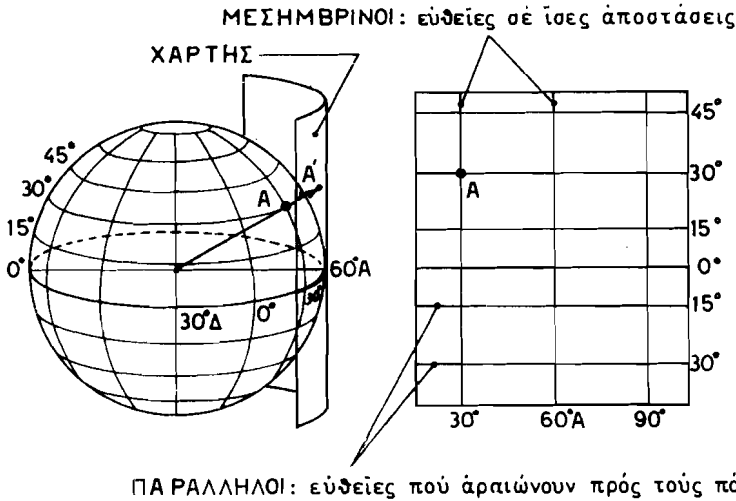
Ἄν ἀπὸ κάποιο σημείο Α (Σπέτσες) θέλουμε νά πάμε σέ κάποιο Β (Ἕδρα) καὶ ἡ εὐθεῖα ΑΒ σχηματίζει μέ τὸν βορρᾶ γωνία 70° κρατᾶμε μέ τὴν πυξίδα πορεία 70° καὶ φθάνουμε στό σημείο Β. Ἡ ἀπόσταση ΑΒ μεταφέρεται μέ τὸ διαστημόμετρο στήν κλίμακα τοῦ πλάτους καὶ ἐκεῖ μετριέται σέ πρῶ-

τα λεπτά τής μοίρας, δηλαδή σε ναυτικά μίλλια. Ἡ ἀπόσταση Σπέτσες-Ύδρα εἶναι 15 μίλλια.

Αὐτὰ εἶναι τὰ βασικά πλεονεκτήματα τής μερκατορικῆς προβολῆς.

Τρόπος προβολῆς

Τό σχ. 2β μᾶς δείχνει πῶς ὁ χάρτης προκύπτει ἀπό προβολή τῶν σημείων τής σφαίρας σέ ἕνα χαρτί τυλιγμένο σάν κύλινδρος πάνω στόν ἰσημερινό.



Σχ. 2β Μερκατορικὴ προβολή Τρόπος προβολῆς.

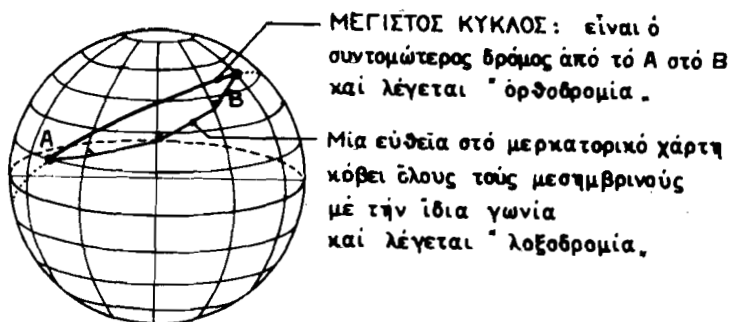
Ὁ τρόπος αὐτός τής προβολῆς διατηρεῖ ἀκριβῶς τίς γωνίες καί τὰ σχήματα (ἰσομορφία) ἔχει ὅμως τό μειονέκτημα ὅτι τὰ σχήματα μεγενθύνονται ὅσο πλησιάζουμε πρὸς τοὺς πόλους, διότι οἱ μεσημβρινοὶ δέν συγκλίνουν στόν χάρτη ὅπως στήν πραγματικὴ ἐπιφάνεια τής γῆς.

Οἱ συνήθεις ναυτικοὶ χάρτες εἶναι ὅλοι μερκατορικῆς προβολῆς.

Γνωμονικὴ προβολή

Εἶδαμε ὅτι γιὰ νά πᾶμε ἀπό ἕνα τόπο Α στούν Β μέ τόν μερκατορικό χάρτη κρατᾶμε σταθερὴ πορεία πυξίδας. Γιὰ μικρὲς ἀποστάσεις αὐτός εἶναι καί ὁ συντομώτερος δρόμος. Γιὰ μεγάλες ὅμως ἀποστάσεις αὐτό δέν ἰσχύει.

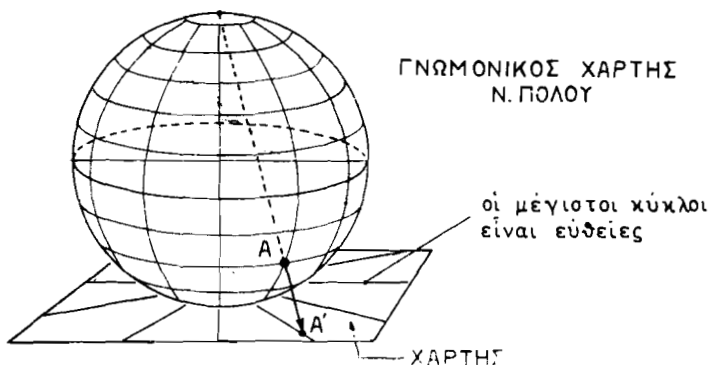
Ἄν προσέξουμε τό σχ. 3 θά παρατηρήσουμε ὅτι ἡ μικρότερη ἀπόσταση ἀπό τό Α στούν Β εἶναι ὁ μέγιστος κύκλος ΑΒ (ὀρθοδρομία) καί ὄχι ἡ εὐθεῖα τοῦ μερκατορικοῦ χάρτη πού κόβει ὅλους τοὺς μεσημβρινούς μέ τήν ἴδια γωνία (λοξοδρομία). Ἄν θέλουμε λοιπόν νά πᾶμε ἀπό ἕνα σημεῖο τής γῆς σέ κάποιον ἄλλο πολύ μακρυνό, μᾶς χρειάζεται ἕνας ἄλλος χάρτης πού κάθε



Σχ. 3 'Η όρθοδρομία είναι ή μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο σημείων. ευθεία του να είναι όρθοδρομία (δηλαδή μέγιστος κύκλος). Τό πλεονέκτημα αυτό έχει ή γωνιμονική προβολή.

Τρόπος προβολής

Τό σχ. 4 μάς δείχνει πώς γίνεται ή γωνιμονική προβολή σέ ένα επίπεδο πού έφάπτεται σέ κάποιο σημείο τής γής.



Σχ.4 Γωνιμονική προβολή.

Οί γωνιμονικοί χάρτες έχουν πολύ μεγάλη παραμόρφωση σχημάτων και δέν εξυπηρετούν τήν ναυτιλία μέ πυξίδα, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται συνήθως σέ συνδιασμό μέ μερκατορικούς χάρτες. Δηλαδή βρίσκουμε στόν γωνιμονικό χάρτη τόν μέγιστο κύκλο μεταξύ Α και Β (όρθοδρομία), τόν κόβουμε σέ μικρότερα τμήματα, και τόν μεταφέρουμε στους μερκατορικούς χάρτες. Έτσι αντί γιά όρθοδρομία κάνουμε πολλές μικρές λοξοδρομίες αλλάζοντας κάθε φορά πορεία στήν πυξίδα μας.

Γιά μικρά ταξίδια (π.χ. μέσα στήν Έλλάδα) δέν χρησιμοποιούμε γωνιμονικούς χάρτες.

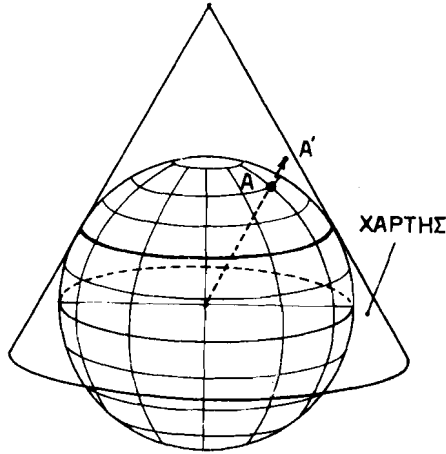
Κωνικές προβολές

'Η σημερινή αεροπορία πού πετάει μέ μεγάλες ταχύτητες σέ μεγάλα ύ-

ψη, πάνω από τὰ σύννεφα, δέν μπορεί πιά νά χρησιμοποιήσει κλασσική ναυτιλία. Ὁ ἀεροναυτίλος ἔχει πάψει νά ὑπάρχει καί τήν δουλειά του τήν κάνει ὁ χειριστής. Ἡ ναυτιλία τῆς πολιτικῆς ἀεροπορίας στηρίζεται, ὅπως θά δοῦμε ἀργότερα, στά ραδιοβοηθήματα καί ἐπειδή τὰ ραδιοκύματα κάνουν ὀρθοδρομία, χρειάζονται χάρτες περίπου ὀρθοδρομικοί πού νά ἐπιτρέπουν ὁμως καί μέτρηση γωνιῶν καί ἀποστάσεων.

Τρόπος προβολῆς

Τό σχ. 5 δείχνει μία κωνική προβολή σέ κώνο πού ἐφάπτεται στά μέσα πλάτη τοῦ βορείου ἡμισφαιρίου. Ὁ κώνος μπορεί καί νά τέμνει τή γῆ ὁπότε τὰ ἐξω τοῦ κώνου σημεῖα τῆς γῆς προβάλλονται πρὸς τὰ μέσα.



Σχ. 5 Κωνική προβολή.

Οἱ χάρτες αὐτοὶ δέν εἶναι οὔτε ἀκριβῶς ὀρθοδρομικοί, οὔτε ἀκριβῶς ἰσόμορφοι (διατήρηση σχημάτων) οὔτε ἀκριβῶς ἰσόχωροι (διατήρηση μεγεθῶν) εἶναι ὁμως λίγο ἀπὸ ὅλα, καί αὐτό εἶναι ἀρκετό γιὰ τήν ναυτιλία πού μπορεί νά κάνει κανεῖς πετώντας μέ 500 χιλιόμετρα τήν ὥρα. Τίς ἀποστάσεις τίς μετῶμε καί αὐτές μέ ἀρκετή ἀκρίβεια μέ κλίμακες πού ὑπάρχουν στό κάτω μέρος τοῦ χάρτη.

Οἱ περισσότεροι ἀεροπορικοί χάρτες εἶναι προβολές Λάμπερτ δηλαδή κωνικές προβολές λίγο διορθωμένες μέ μαθηματικό τρόπο.

ΣΤΙΓΜΑ

Στίγμα, λέγεται τό σημεῖο πού βρισκόμαστε τή στιγμή τῆς παρατηρήσεως, δηλαδή μία τελεία πάνω στὸν χάρτη.

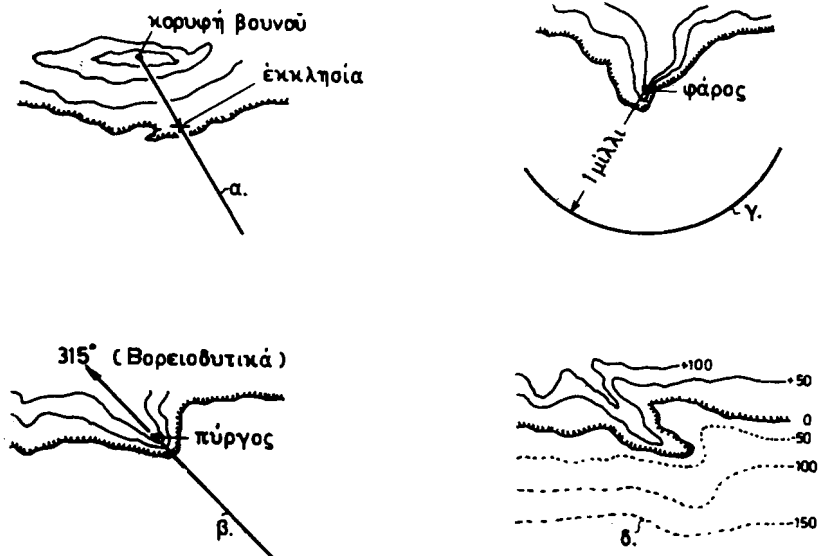
Ἡ ἀπλούστερη μέθοδος εὐρέσεως τοῦ στίγματος εἶναι μέ ἀπ' εὐθείας ἀνάγνωση στό χάρτη. Ἄν δηλαδή βρισκόμαστε στὴν γέφυρα ἐνὸς ποταμοῦ, μπορούμε νά σημειώσουμε ἀκριβῶς στό χάρτη τό στίγμα μας, ἂν βεβαίως ὁ χάρτης εἰκονίζει καί τὸν ποταμὸ καί τὸν δρόμο.

Ἡ ἀπλούστατη αὐτή μέθοδος χρειάζεται μεγάλη πείρα καί προσοχή ὅταν γίνεται μέ μειωμένη ὁρατότητα. Φαντασθεῖτε ἓνα ἀεροπλάνο σέ πολεμική ἐπιχείρηση μέσα στά σύννεφα πάνω ἀπό ἐχθρικό ἔδαφος. Ξαφνικά ἀπό ἓνα μικρό ἄνοιγμα στά σύννεφα ἐμφανίζεται ἓνα χωριουδάκι καί ὁ χειριστής πρέπει νά βρεῖ πού ἀκριβῶς βρίσκεται.

Ἐννοεῖται ὅτι ὁ βασικός κανόνας εἶναι νά μήν ψάξουμε ποτέ στόν χάρτη αὐτό ἀκριβῶς πού εἶδαμε στό ἔδαφος. Ὁ χάρτης ἔχει πάντα λιγώτερα στοιχεῖα ἀπό αὐτά πού ἔχει τό ἔδαφος. Τό μεγάλο ποδοσφαιρικό γήπεδο πού εἶδαμε μπορεῖ νά ἔγινε μετά τόν χάρτη μας. Ἀρχίζουμε λοιπόν ἀπό τόν χάρτη. Ἐνα χωριό τοῦ χάρτη ἔχει σιδηροδρομικό σταθμό, ἄρα δέν ἦταν αὐτό πού εἶδαμε. Ἐνα ἄλλο χωριό τοῦ χάρτη εἶναι χτισμένο στήν στροφή ἑνός ποταμοῦ ἄρα αὐτό ἦταν.

Στίγμα ὄψεως

Ἐάν ταξιδεύουμε στήν θάλασσα ἢ βρισκόμαστε σέ οἰοδήποτε σημεῖο ὅπου ὁ χάρτης δέν ἀπεικονίζει κάτι πού βρίσκεται κοντά μας δέν μποροῦμε νά σημειώσουμε ἀμέσως τό στίγμα μας. Πρέπει λοιπόν νά βροῦμε τό στίγμα μας ἀπό μακρυνά σημεῖα πού βλέπουμε καί τά σημειώνουμε καί ὁ χάρτης (π.χ. φάρος, ἀκρωτήριο, κορυφή).



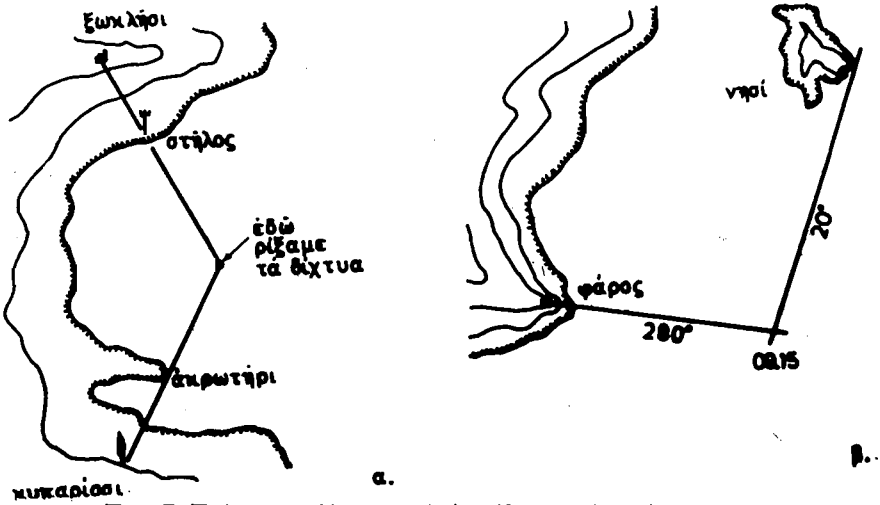
Σχ. 6 α) Ἐάν βλέπουμε δύο σημεῖα τό ἓνα πίσω ἀπό τό ἄλλο, βρισκόμαστε κάπου ἐπάνω σέ μία εὐθεῖα θέσεως α.

β) Ἐάν βλέπουμε ἓνα σημεῖο πρὸς ὀρισμένη κατεύθυνση (διόπτρευση), βρισκόμαστε πάνω σέ μία εὐθεῖα θέσεως β.

γ) Ἐάν ἔχουμε ὀρισμένη ἀπόσταση ἀπό κάποιο σημεῖο, βρισκόμαστε κάπου πάνω στήν περιφέρεια ἑνός κύκλου γ.

δ) Ἐάν γνωρίζουμε τό βάθος τῆς θάλασσας κάτω μας, βρισκόμαστε κάπου πάνω σέ μία ἰσοβαθῆ καμπύλη δ τοῦ χάρτη.

Τήν θέση μας συνήθως καθορίζουμε στὸν χάρτη σάν τὸ σημεῖο τῆς τε-
μῆς δύο γραμμῶν. Οἱ γραμμές αὐτές μποροῦν νά προκύψουν ἀπὸ εὐθυγράμμι-
ση, γνωστή ἀπόσταση, γνωστή διόπτειση, ὅπως φαίνεται ἀναλυτικά στὸ σχ.6.



Σχ. 7 Στίγματα ὕψους : α) ψαράδικο καὶ β) ἀκτοπλοῦας.

Τὸ σχῆμα 7 μᾶς δείχνει δύο παραδείγματα εὐρέσεως στίγματος. Τὸ πρῶτο εἶναι τὸ γνωστὸ ψαράδικο στίγμα πού προκύπτει ἀπὸ δύο εὐθυγραμμίσεις καὶ δέν χρειάζεται χάρτη ἂν θυμᾶται κανεὶς ἀπ' ἐξω τὰ χαρακτηριστικά σημεῖα. Τὸ δεῦτερο εἶναι ἓνα κλασσικὸ στίγμα τῆς ἀκτοπλοῦας ἀπὸ δύο διοπτεύσεις, πλάι στὴν τομὴ τῶν ὁποίων σημειώνεται ἡ ὥρα τῆς παρατηρήσεως.

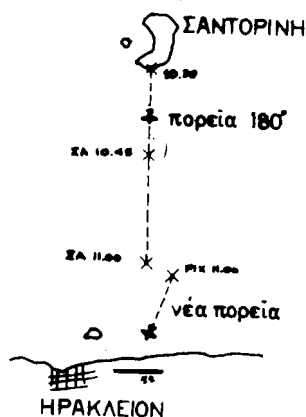
Στίγμα ἀναμετρήσεως

Κατὰ τὸ ταξίδι μας μὲ πλοῖο ἢ ἀεροπλάνο μπορεῖ νά περνᾶμε γιὰ ἄρκε-
τό χρόνο ἀπὸ περιοχὴ χωρὶς χαρακτηριστικά σημεῖα κοντινά ἢ μακρυνά
(π.χ. ἀνοικτὴ θάλασσα, ἔρημος, μεγάλη πεδιάδα ἢ συνηθέστερα περιοχὴ μὲ
κακὴ δρατότητα πού κρύβει τὰ μακρυνά σημεῖα). Τότε πρέπει νά ὀρίζουμε
τὴ θέση μας μὲ βάση τὴν πορεία καὶ τὴν ταχύτητά μας μέχρις ὅτου δοῦμε
τὸ ἐπόμενο χαρακτηριστικὸ σημεῖο.

Περπατώντας στὸ δωμάτιο μας τὸ βράδυ καὶ ἀφήνοντας τὸ κρεβάτι
μας κάνουμε δύο βήματα δεξιὰ καὶ γνωρίζουμε ὅτι βρισκόμαστε περίπου στὸ
κέντρο τοῦ δωματίου. Τὸ στίγμα αὐτὸ λέγεται «στίγμα ἀπὸ ἀναμέτρηση» καὶ
εἶναι προσεγγιστικὸ μέχρις ὅτου περπατώντας πιάσουμε κάτι γνωστὸ στὸν
ἀπέναντι τοῖχο καὶ ἀποκτήσουμε πάλι ἓνα σταθερὸ στίγμα.

Σάν παράδειγμα θά παρακολουθήσουμε στὸ σχ. 8 ἓνα μικρὸ ἀεροπλάνο
πού ἔφυγε στίς 10.30 ἀπὸ τὴν Σαντορίνη καὶ πετάει πρὸς τὸ Ἡράκλειο μὲ
πορεία 180°. Μετὰ ἀπὸ λίγο βρέθηκε στὴν ἀνοικτὴ θάλασσα καὶ στίς 10.45'

από τόν χρόνο καί τήν ταχύτητά του έσημείωσε στό χάρτη ένα στίγμα αναμετρήσεως (ΣΑ 10.45). Τό ίδιο έκανε στίς 11.00 χωρίς νά έχει δεϊστεριά. Μό-



Σχ. 8 Στίγμα αναμετρήσεως.

λις όμως έσημείωσε τό (ΣΑ 11.00) είδε στεριά καί μόρεσε νά κάνει ένα ακριβές στίγμα όψεως (FIX 11.00).

Ό χειριστής παρατήρησε ότι δέν βρίσκεται εκεί άκριβώς πού υπελόγισε μέ αναμέτρηση καί χρειάστηκε νά πάρει νέα πορεία πρός τό άεροδρόμιο του Ήρακλείου.

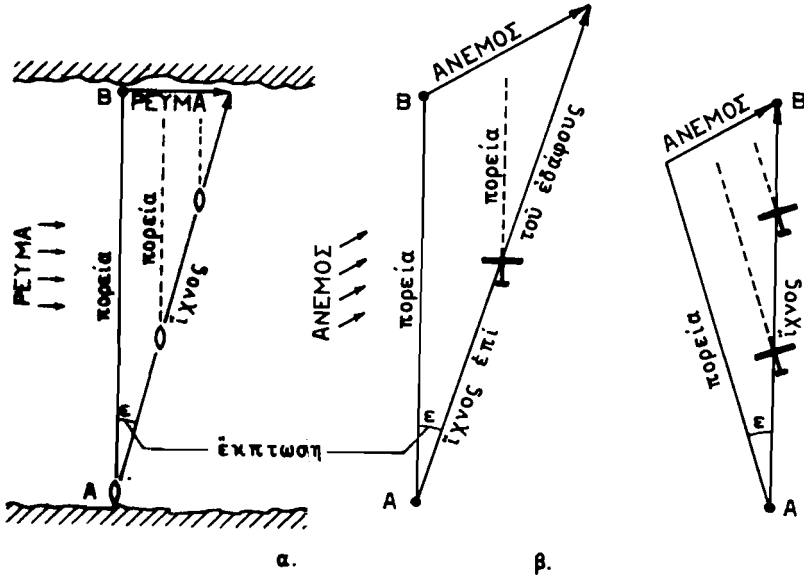
Η διαφορά μεταξύ θέσεως αναμετρήσεως καί πραγματικής θέσεως προκύπτει βεβαίως διότι δέν μπορεί κανείς νά κρατήσει μαθηματικώς σωστή πορεία καί ταχύτητα, προκύπτει όμως κυρίως από άνέμους (ή για τά πλοία θαλάσσια ρεύματα) πού παρασύρουν τό άεροπλάνο κατά τήν διάρκεια της πτήσεώς του.

Έκπτωση

Αν δοκιμάσετε νά περάσετε μέ μία βάρκα από τήν μία όχθη ενός ποταμού στήν άπέναντι θά συμβεί ότι δείχνει τό πρώτο σχέδιο του σχ. 9. Ξεκινώντας από τό σημείο Α δέν θά φθάσετε στό σημείο Β όπου σκοπεύετε αλλά τό ρεύμα θά σās παρασύρει μακρύτερα.

Τό πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται καί στά πλοία όταν πλέουν σε περιοχές ισχυρών θαλασσίων ρευμάτων. Στήν άεροπορία όμως καί κυρίως στά έλαφρά άεροπλάνα ή έκπτωση από τήν πορεία λόγω του άνέμου είναι πολύ σημαντική καί άποτελεί καθημερινό ναυτιλιακό πρόβλημα.

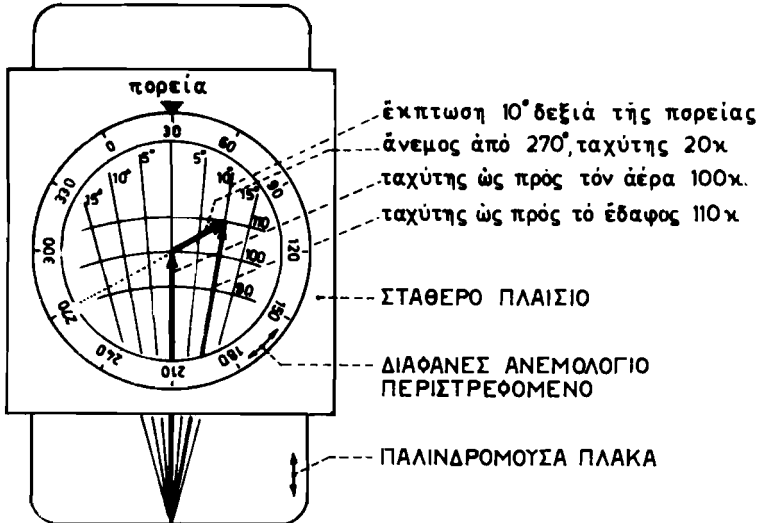
Βλέπουμε στό σχήμα 9β ότι τό άεροπλάνο δοκιμάζοντας νά πάει στό σημείο Β παρασύρεται από τόν άνεμο καί «ξεπέφτει» από τήν πορεία του. Αν θέλει λοιπόν νά φτάσει στό Β πρέπει νά πάρει άλλη πορεία όπως στό σχ. 9γ ώστε τελικώς μέ τήν έκπτωση νά φτάσει στό Β.



Σχ. 9 Έκπτωση α) σε ποταμό β) στον άερα γ) διόρθωση

Τό πρόβλημα αυτό θά μπορούσε νά λυθεί εύκολα μέ χαρτί, μολύβι χάρακα καί μοιρογνωμόνιο στήν άνετη τράπεζα ναυτιλίας ένός πλοίου. Στο άεροπλάνο όμως ένας χειριστής δέν μπορεί νά κάνει τό ίδιο πάνω στά γόνατά του κυβερνώ λτας ταυτόχρονα καί τό άεροπλάνο. Για τόν λόγο αυτό οί χειριστές έχουν ένα ειδικό άναγωγέα πού λύνει γρήγορα τό πρόβλημα.

Τό σχ. 10 εικονίζει έναν άναγωγέα. Πάνω στό διαφανές περιστρεφόμε-



Σχ. 10 Άεροπορικός άναγωγέας.

νο άνεμολόγιο σχεδιάζουμε μέ μολύβι τό βέλος τοῦ άνέμου (στόν παράδειγμά μας ἀπό 270 μοίρες, ταχύτης 20 κόμβοι). Μετά περιστρέφουμε τό άνεμολόγιο ὥστε τό τριγωνάκι νά δείχνει τήν πορεία μας (30 μοίρες). Τέλος κινούμε τήν πλάκα ὥστε ἡ ταχύτητα πτήσεως (100 κόμβοι) νά συμπίπτει μέ τό κέντρο τοῦ κύκλου.

Παρατηροῦμε ὅτι σχηματίστηκε ἀμέσως τό τρίγωνο τοῦ σχ. 9β καί διαβάζουμε ἔκπτωση 10 μοίρες δεξιά τῆς πορείας μας.

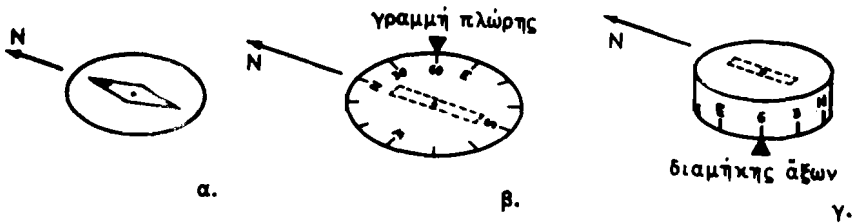
ΠΥΞΙΔΕΣ

Τό κυριότερο ναυτιλιακό ὄργανο εἶναι ἡ πυξίδα. Ἡ χρησιμοποίησή της ἐπέτρεψε στοὺς ναυτικούς νά γνωρίζουν τήν πορεία τους ἄσχετα ἀπό τίς καιρικές συνθήκες καί δέν νοεῖται σήμερα πλοῖο ἢ ἀεροσκάφος πού νά μήν διαθέτει μία τουλάχιστον μαγνητική πυξίδα.

Μαγνητική πυξίδα

Ἡ μαγνητική πυξίδα ὅπως γνωρίζουμε βασίζεται στήν ἐπίδραση πού ἔχει τό μαγνητικό πεδίο τῆς γῆς πάνω σέ μία μαγνητισμένη βελόνα τήν ὁποία προσανατολίζει περίπου πρὸς τόν βορρᾶ.

Στό σχῆμα 11 βλέπουμε διαφόρους τύπους μαγνητικῆς πυξίδας.



Σχ. 11 Πυξίδες : α) προσκοπική β) ναυτική γ) ἀεροπορική

Ἡ προσκοπική πυξίδα ἔχει μία μαγνητική βελόνα πού περιστρέφεται ἐλεύθερα πάνω σέ μία ἀκίδα καί μᾶς δείχνει τόν βορρᾶ.

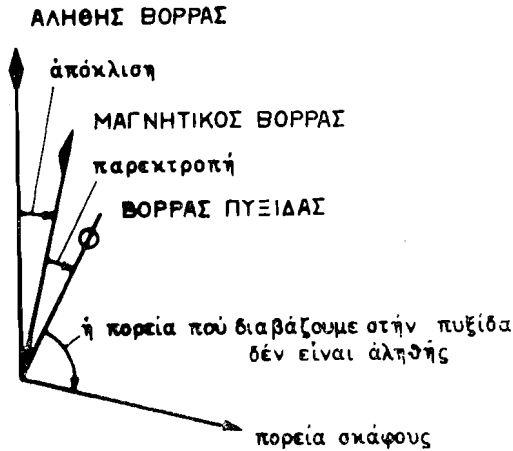
Στή ναυτική πυξίδα ὁ μαγνήτης εἶναι στερεωμένος σέ ἓνα δίσκο ὅπου εἶναι χαραγμένο τό άνεμολόγιο. Ὁ δίσκος κινεῖται ἐλεύθερα ὥστε ὁ μαγνήτης βρίσκει τόν βορρᾶ. Διαβάζουμε τότε ἀμέσως τήν πορεία μας (60 μοίρες) σέ μία γραμμῆ χαραγμένη στό σταθερό κέλυφος τῆς πυξίδας.

Στό πλοῖο ὁ τιμονιέρης εἶναι ὄρθιος καί βλέπει τήν πυξίδα ἀπό πάνω. Στό ἀεροπλάνο ὁ χειριστής εἶναι καθιστός καί ἔχει ὅλα τά ὄργανα σέ ἓνα πίνακα ἐμπρός του. Γι' αὐτό καί ἡ ἀεροπορική πυξίδα ἀντὶ γιά δίσκο ἔχει ἓνα κύλινδρο πάνω στόν ὁποῖο εἶναι γραμμένο τό άνεμολόγιο. Ὁ κύλινδρος διαβάζεται ἀπό ἓνα γυάλινο ἄνοιγμα στό πρόσωπο τοῦ ὄργάνου ὅπου εἶναι χαραγμένος καί ὁ δείκτης πού μᾶς δίνει στήν πορεία μας.

Στή θάλασσα σέ μικρά κυρίως σκάφη χρησιμοποιούμε ἐκτός ἀπό τήν σταθερή πυξίδα καί «πυξίδες χειρός» μέ σκοπευτικό. Μέ αὐτές τίς πυξίδες σκοπεύουμε π.χ. ἕνα φάρο καί διαβάζουμε ταυτόχρονα τήν διόπτρευση τοῦ φάρου. Ἔτσι βρίσκουμε μία εὐθεῖα θέσεως πού ἐξετάσαμε σέ προηγούμενο κεφάλαιο.

Διορθώσεις στήν ἀναγνώση τῆς πυξίδας

Τό μαγνητικό πεδίο τῆς γῆς δέν συμπίπτει μέ τούς μεσημβρινούς καί ὁ μαγνητικός βόρειος πόλος δέν συμπίπτει μέ τόν γεωγραφικό. Ἔτσι ὁ μαγ-



Σχ. 12 Σφάλματα ἀναγνώσεως τῆς πυξίδας.

νητικός βορρᾶς μπορεῖ νά εἶναι ἀνατολικότερα ἢ δυτικότερα ἀπό τόν γεωγραφικό (ἀληθῆ). Ἡ διαφορά αὐτή λεγεται «ἀπόκλιση» καί εἶναι διάφορη σέ κάθε τόπο, ἀλλάζει δέ ἐλάχιστα καί ἀπό χρόνο σέ χρόνο. Τήν ἀπόκλιση τήν διαβάζουμε πάνω στους χάρτες.

Μία δεύτερη διόρθωση προκύπτει ἀπό τά μεταλλικά ἀντικείμενα πού βρίσκονται στό πλοῖο ἢ στό ἀεροπλάνο γύρω ἀπό τήν πυξίδα καί τήν κῆνον ὥστε ὁ βορρᾶς πυξίδας νά εἶναι ἀνατολικότερα ἢ δυτικότερα ἀπό τόν μαγνητικό βορρᾶ. Τήν διαφορά αὐτή ὀνομάζουμε «παρεκτροπή». Γιά κάθε πυξίδα ὅπως εἶναι τοποθετημένη συντάσσουμε ἕνα πινακίδιο παρεκτροπῶν γιά νά διορθώνουμε τίς ἀναγνώσεις μας. Ἄν ἀλλάξει ἡ θέση τῶν γύρω ἀντικειμένων πρέπει νά συντάξουμε νέο πινακίδιο.

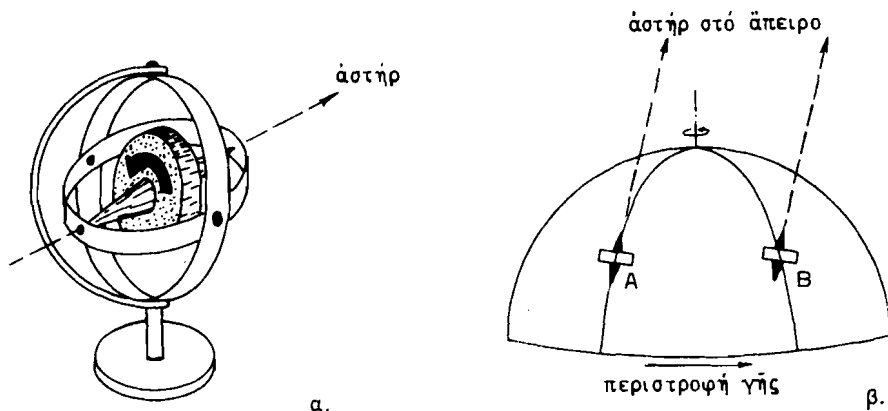
Κατασκευαστικῶς τό κινούμενο τμήμα τῆς πυξίδας τοποθετεῖται μέσα σέ ὑγρό γιά νά μήν ἐπηρεάζεται ἀπό τούς διατοιχισμούς τοῦ πλοίου ἢ τίς ἀναταράξεις στά ἀεροπλάνα.

Στά ἀεροπλάνα πού κάνουν γρήγορους ἐλιγμούς ἡ πυξίδα ἐπηρεάζεται πολύ ἀπό τίς στροφές καί τίς ἐπιταχύνσεις ὥστε ἡ ἀναγνώσή της σέ τέτοιες

καταστάσεις είναι λανθασμένη. Για τόν λόγο αυτό χρησιμοποιούνται συνήθως γυροσκοπικοί ένδεικτες τούς όποιους θά εξετάσουμε άμέσως.

Γυροσκόπιο

Τό γυροσκόπιο είναι ένας σφόνδυλος (τροχίσκος) πού στρέφεται μέ πολύ μεγάλη ταχύτητα γύρω από τόν άξονά του. Ή βασική ιδιότητα του γυροσκοπίου είναι ότι ό άξονας περιστροφής διατηρείται σταθερός άν δέν επιδ-



Σχ. 13 Γυροσκόπιο.

ράσει επάνω του καμία δύναμη. Μία ανάρτηση στην οποία ή βάση του γυροσκοπίου δέν μεταφέρει δυνάμεις μεταβολής του άξονα περιστροφής του φαίνεται στό σχ. 13α.

Ήν λοιπόν βάλουμε τό γυροσκόπιο νά δείχνει ένα άστρο, ό άξονας περιστροφής θά συνεχίσει νά δείχνει τό άστρο έστω και άν στραφεί ή βάση του, λόγω μετακίνησης του τραπεζιού, ή όλόκληρης τής γής.

Γυροσκοπικός ένδεικτης πορείας

Ένα άπλούστατο γυροσκοπικό όργανο είναι ό γυροσκοπικός ένδεικτης πορείας των άεροπλάνων. Βάζουμε στόν ένδεικτη τήν πορεία πού λέει ή μαγνητική πυξίδα μας και τό γυροσκόπιο διατηρεί τόν προσανατολισμό του και μās δίνει σωστή πορεία άσχέτως άν τό άεροπλάνο στρέφει ή έπιταχύνεται.

Βεβαίως ή ανάρτηση του γυροσκοπίου δέν είναι ιδανική χωρίς τριβές και έτσι μετά από λίγη ώρα πρέπει πάλι νά διορθώσουμε τόν ένδεικτη στην σωστή πορεία, πού μās δίνει η μαγνητική πυξίδα, ή πρέπει νά έχουμε μία αυτόματη συσκευή για νά κάνει αυτή τή διόρθωση.

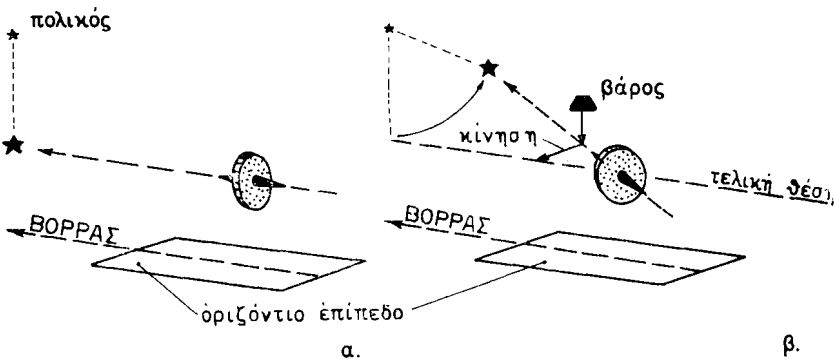
Γυροσκοπική πυξίδα

Ή γυροσκοπική πυξίδα των πλοίων δέν είναι ένα άπλό γυροσκόπιο πού

τό διορθώνουμε με τήν μαγνητική πυξίδα, αλλά ένα σύνθετο και βαρύ ὄργανο πού βρίσκεται μόνο του τόν βορρᾶ. Στή γέφυρα τοῦ πλοίου βλέπουμε μόνον ἕναν ἀπλό ἠλεκτρικό ἐπαναλήπτη τῆς ἐνδείξεως τοῦ μεγάλου μηχανήματος πού βρίσκεται σέ κατώτερο κατάστρωμα. Ἄλλοι ἐπαναλήπτες μπορεῖ νά βρίσκονται ὅπου ὑπάρχει ἀνάγκη ὅπως π.χ. δεξιά καί ἀριστερά ἀπό τήν γέφυρα ὥστε μέ εἰδικό σκοπευτικό νά παίρνουμε διοπτύσεις γιά τήν ναυτιλία μας.

Πῶς λειτουργεῖ ἡ γυροπυξίδα

Στό σχ. 13β βλέπουμε ἕνα γυροσκόπιο πού στή θέση Α εἶναι ὀριζόντιο καί βλέπει πρὸς τόν βορρᾶ. Μετά ἀπό λίγη ὥρα λόγω τῆς περιστροφῆς τῆς



Σχ. 14 Γυροσκοπική πυξίδα.

γῆς, ὁ ἄξονας τοῦ γυροσκοπίου δέν θά εἶναι οὔτε ὀριζόντιος, οὔτε στὸν βορρᾶ. Τό ἴδιο ἀκριβῶς δείχνει καί τό σχῆμα 14. Ὁ ἄξονας πού στό 14α δείχνει κάποιο ἀστέρι στὸν βόρειο ὀρίζοντα, στό σχ. 14β συνεχίζει νά δείχνει τό ἴδιο ἀστέρι πού δέν εἶναι πιά οὔτε στὸν βορρᾶ οὔτε στὸν ὀρίζοντα.

Γιά νά φέρουμε τόν ἄξονα καί πάλι στήν ἀρχική του θέση χρησιμοποιοῦμε μία ἄλλη ιδιότητα τοῦ γυροσκοπίου πού λέγεται «μετάπτωση». Ἄν πάνω στὸν ἄξονα βάλουμε μία δύναμη (στό γυροσκόπιό μας κάποιο βάρος) ὁ ἄξονας δέν θά κινηθεῖ ἀντίθετα ἀπὸ τήν δύναμη ἀλλά πλαγίως. Ἔτσι μέ τήν ἐπενέργεια ἑνός βάρους ὁ ἄξονας ἔρχεται πάλι στὸν βορρᾶ.

Στήν πράξη αὐτό τό βάρος εἶναι σωλῆνες γεμάτοι μέ ὑδράργυρο καί ἡ γυροσκοπική πυξίδα δέν πάει ἀμέσως στό βορρᾶ ἀλλά μετά ἀπὸ λίγη ὥρα λειτουργίας κατὰ τήν ὁποία ὁ ἄξονας ταλαντεύεται σέ διαδοχικῶς κοντύτερα πρὸς τόν βορρᾶ θέσεις.

ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Τό πρόβλημα τῆς ἀστροναυτιλίας εἶναι νά προσδιορίσουμε τήν θέση

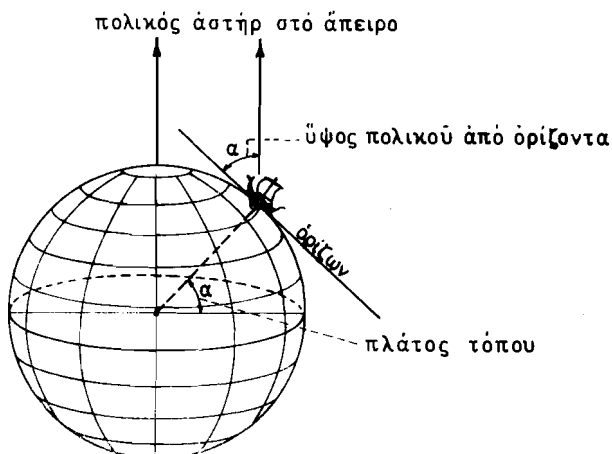
μας πάνω στη γη από την θέση των ουρανίων σωμάτων ως προς την ορίζοντα.

Τό ύψος του πολικού

Τό απλούστερο πρόβλημα αστροναυτιλίας είναι ή εύρεση του πλάτους μας από τον πολικό άστέρα.

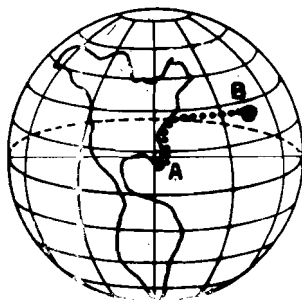
Ο πολικός βρίσκεται περίπου στην προς βορρά προέκταση του άξονα της γης.

Στό σχήμα 15 φαίνεται ότι τό ύψος του πολικού από τον ορίζοντα ενός τόπου είναι ίσο μέ τό πλάτος του τόπου αυτού.



Σχ. 15 Τό ύψος του πολικού είναι ίσο μέ γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου.

Τά παλιά χρόνια ή μέτρηση της γωνίας αυτής γινόταν μέ πρωτόγονα όργανα και επέτρεπε στους θαλασσοπόρους (όπως π.χ. τους Βίκιγκ) νά διασχίζουν ακόμα και τον άκεανό βρίσκοντας τά νησιά μέ άρκετή άκρίβεια.



Σχ. 16 Ναυσιπλοία μέ τον πολικό άστέρα.

Τό σχήμα 16 μās δείχνει ένα πλοίο πού έπλευσε κοντά στην άκτή μέχρις ότου έφτασε στό γεωγραφικό πλάτος του νησιού Β. Μετά, τό πλοίο ξανοίχτη-

κε στόν ὠκεανό διατηρώντας συνεχῶς τόν πολικό στό ἴδιο ὕψος ἀπό τόν ὀρίζοντα ,μέχρις ὅτου ἔφθασε στό νησί.

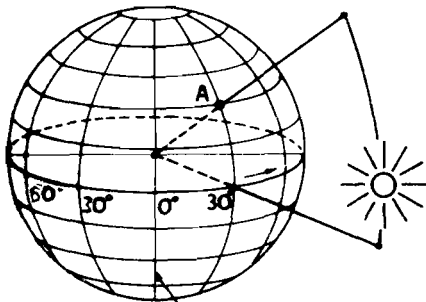
Ἐπίσης ἀπό τήν στιγμή πού βρέθηκε στόν ὠκεανό ἤξερε ὅτι ταξίδευε πάνω σέ ἕνα παράλληλο κύκλο δέν ἤξερε ὅμως ἀκριβῶς σέ ποιο σημεῖο τοῦ κύκλου ἦταν. Μία ἐνδειξη τοῦ πού περίπου βρισκόταν εἶχε ἀπό ἀναμέτρηση (ἀνάλογα μέ τήν ἀπόσταση πού περίπου εἶχε διανύσει) τό γεωγραφικό μήκος ὅμως ἄρχισε νά προσδιορίζεται μόνο μετά τήν κατασκευή τῶν πρώτων ρολογιῶν.

Ἡ μεσουράνηση τοῦ ἡλίου

Καθώς γνωρίζουμε ἡ περιφέρεια τῆς γῆς ἔχει 360° (ἀπό μήκος ἀνατολικό 180° σέ μήκος δυτικό 180°) καί ἡ γῆ κάνει μία πλήρη περιστροφή σέ 24 ὥρες. Δηλαδή χρειάζεται 4 λεπτά τῆς ὥρας γιά νά γυρίσει ἡ γῆ 1 μοῖρα.

Γνωρίζουμε ἐπίσης ὅτι τό μήκος μετῶνται μέ ἀρχή τόν Μεσημβρινό τοῦ Γκρίνουϊτς.

Ἄν λοιπόν γνωρίζουμε τί ὥρα εἶναι στό Γκρίνουϊτς ὅταν ἐμεῖς ἔχουμε μεσημέρι (ὁ ἥλιος μεσουρανεῖ) τότε ἀπό τήν διαφορά τῆς ὥρας μπορούμε



Ο ΗΛΙΟΣ ΜΕΣΟΥΡΑΝΕΙ ΣΤΟΝ ΤΟΠΟ Α
ἡ ὥρα στόν τόπο Α εἶναι 12.00

ἄν τήν ἴδια στιγμή ἡ ὥρα στόν μεσημβρινό Γκρίνουϊτς
εἶναι 10.00 : τό μήκος τοῦ Α εἶναι 30 Ανατ.

Σχ. 17 Γιά νά βροῦμε τό γεωγραφικό μήκος μας χρειαζόμαστε ἕνα ἀκριβέστατο ρολόι.

νά ὑπολογίσουμε ἀκριβῶς τό γεωγραφικό μήκος μας. Αὐτό φαίνεται στό σχῆμα 17.

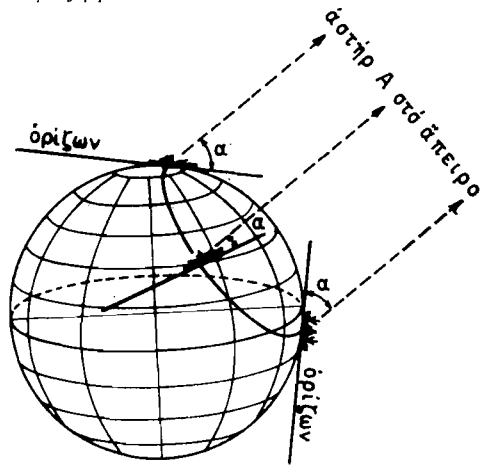
Γιά νά γνωρίζουμε τήν ἀκριβῆ ὥρα Γκρίνουϊτς ἔχουμε ἀκριβῆ χρονόμετρα τῶν ὁποίων τήν ἀκρίβεια ἐλέγχουμε τακτικά ἀπό τήν ὥρα πού μεταδίδουν ἐπίγειοι ραδιοσταθμοί.

Τήν μέθοδο εὐρέσεως τοῦ μήκους μέ τήν μεσουράνηση τοῦ ἡλίου μπορούμε νά τήν ἐφαρμόσουμε μέ τήν μεσουράνηση οἴουδήποτε ἄλλου οὐρανόσώματος. Τήν ἀκριβῆ θέση κάθε σώματος στόν οὐρανό μας δίνουν εἰδικές ναυτιλιακές ἐκδόσεις πού λέγονται ἀστρονομικές ἐφημερίδες.

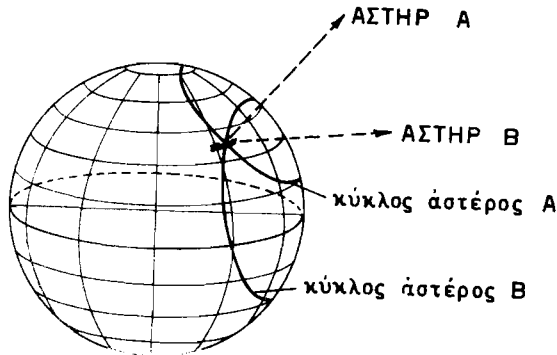
Τό γενικό πρόβλημα

Όπως είδαμε όλα τὰ σημεῖα τῆς γῆς πού βλέπουν τόν πολικό ἀστέρα μέ τό αὐτό ὕψος ἀπό τόν ὀρίζοντά τους βρίσκονται πάνω σέ ἕνα κύκλο τῆς γῆς. Τό ἴδιο ἀκριβῶς ἰσχύει καί γιά οἰοδήποτε ἄλλο οὐράνιο σῶμα, μόνο πού αὐτός ὁ κύκλος δέν εἶναι κύκλος πλάτους.

Όπως φαίνεται στό σχ. 18 ὅλα τὰ σημεῖα τῆς γῆς γιά τὰ ὁποῖα ὁ ἀστήρ Α ἔχει ἕνα ὀρισμένο ὕψος βρίσκονται πάνω σέ ἕνα κύκλο.



Σχ. 18 Ὅλα τὰ σημεῖα ἀπό τὰ ὁποῖα ἕνας ἀστέρας φαίνεται μέ τό αὐτό ὕψος βρίσκονται σέ κάποιο κύκλο τῆς γῆς.

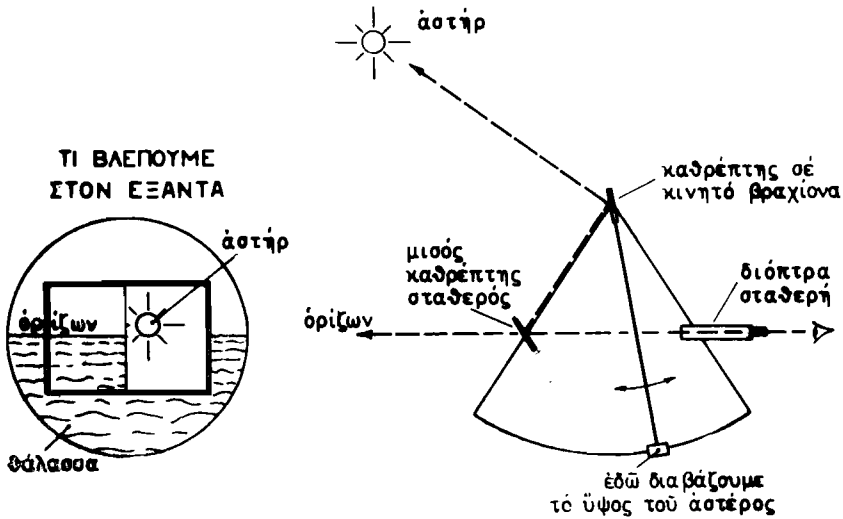


Σχ. 19 Ἡ τομή δύο κύκλων πάνω στή γῆ μᾶς δίνει τό ἀστρονομικό στίγμα μας.

Στό σχῆμα 19 βλέπουμε ὅτι ἡ τομή δύο κύκλων ἀπό δύο διαφορετικά ἄστρα μᾶς δίνει τό στίγμα μας πάνω στή γῆ. Δεδομένου ὅτι ἕνα πολύ μικρό τμήμα κύκλου μπορεῖ νά θεωρηθεῖ εὐθεῖα, μιᾶμε καί ἐδῶ πάνω στόν χάρτη γιά εὐθείες θέσεως. Οἱ εὐθεῖες αὐτές προκύπτουν μέ ὑπολογισμούς, χρησιμοποιώντας καί πάλι ἀστρονομικές ἐφημερίδες καί ἐιδικούς πίνακες ἀστροναυτιλίας.

Ἡ ἔξάντας

Σέ ὄλα τά προβλήματα ἀστροναυτιλίας πού ἐξετάσαμε μᾶς χρειάστηκε νά μετρήσουμε τό ὕψος ἑνός οὐρανίου σώματος ἀπό τόν ὀρίζοντα. Τήν μέτρηση αὐτή τήν κάνουμε μέ τόν ἔξάντα.



Σχ. 20 Μέ τόν ἔξάντα βλέπουμε συγχρόνως τόν ὀρίζοντα καί τόν ἀστέρα.

Τό σχῆμα 20 ἐπεξηγεῖ τήν λειτουργία τοῦ ἔξάντα. Φέρουμε τήν σταθερή διόπτρα στό μάτι μας καί μέσα ἀπό τήν διόπτρα βλέπουμε τόν ὀρίζοντα. Μετά μετακινούμε τόν κινητό βραχίονα ὥστε τό οὐράνιο σῶμα νά φαίνεται πάνω στό μισό καθρέπτη στό ὕψος τοῦ ὀρίζοντα. Τήν στιγμή τῆς συμπτώσεως πατάμε ἕνα χρονόμετρο τσέπης καί ἔτσι ἔχουμε μετά ἄνεση νά διαβάσουμε τό ὕψος τοῦ ἀστέρος στήν κλίμακα τοῦ ἔξάντα καί τόν χρόνο τῆς μετρήσεως στό ρολοῖ ἀκριβείας τοῦ πλοίου.

Ἐπειδή μέ τόν ἔξάντα τό οὐράνιο σῶμα φαίνεται πάνω στόν ὀρίζοντα, χρησιμοποιεῖται ἡ ἔκφραση «κατεβάζω ἕνα ἀστέρι».

Ἡ χρησιμοποίηση τοῦ ἔξάντα θέλει ἀρκετή τέχνη. Τό νά σκοπεύσει κανεῖς ἕνα ἀστέρι ἐνῶ τό σκάφος χοροπηδάει στά κύματα καί τό ἀστέρι κινδυνεύει νά χαθεῖ στά σύννεφα δέν εἶναι ἀπλό. Συχνά κρατάμε τόν ἔξάντα ἀνάποδα σκοπεύουμε τό ἀστέρι καί μετά ἀνεβάζουμε τόν ὀρίζοντα πρὸς τό ἀστέρι. Ἄλλοτε πάλι βρίσκουμε ἀπό τίς ἀστρονομικές ἐφημερίδες τό περίπου ὕψος τοῦ οὐρανίου σώματος, τό βάζουμε στόν ἔξάντα καί ἔτσι δέν χρειάζεται νά ψάξουμε πολύ, τήν στιγμή πού θά φανεῖ τό ἀστέρι ἀνάμεσα στά σύννεφα.

Διορθώσεις στήν ἀνάγνωση τοῦ ἔξάντα

Τό ὕψος πού μετράμε μέ τόν ἔξάντα πρὶν τό χρησιμοποιήσουμε στοῦς

ὕπολογισμούς μας πρέπει νά τό διορθώσουμε. Ἡ κυριώτερη διόρθωση ὀφείλεται στό ὕψος τοῦ παρατηρητῆ ἀπό τήν θάλασσα. Λόγω τῆς σφαιρικότητας τῆς γῆς ἄλλο ὀρίζοντα βλέπει ὁ ἱστιοπλόος στό χαμηλό του σκάφος, ἄλλο ὁ ἐμποροκαπετάνιος στήν ψηλή γέφυρα ἑνός δεξαμενοπλοίου καί ἄλλον ὁ ἀεροναυτίλος ἑνός βομβαρδιστικοῦ ἀεροπλάνου.

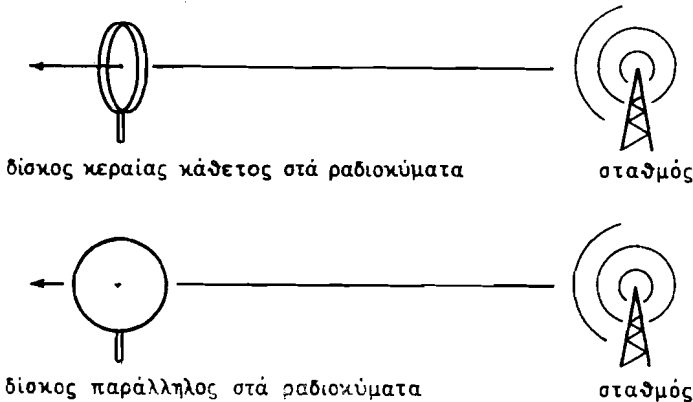
Γιά νά ἀντιμετωπισθεῖ τό πρόβλημα τῆς ἐλλείψεως καθαροῦ ὀρίζοντα, κυρίως γιά τά ἀεροπλάνα, κατασκευάστηκαν ἐξάντες φυσαλίδας, ὅπου ἡ ὀριζοντίωση τοῦ ἐξάντα δέν γίνεται μέ τόν φυσικό ὀρίζοντα ἀλλά μέ μιά φυσαλίδα, (ὅπως στό ἀλφάδι τῶν οἰκοδόμων) πού φαίνεται μέσα ἀπό τό σκόπευτρο κατά τήν σκόπευση τοῦ ἀστέρα.

ΡΑΔΙΟΝΑΥΤΙΛΙΑ

Μέ τήν χρησιμοποίηση τῶν ἀσυρμάτων στά πλοῖα ἄρχισαν νά γίνονται προσπάθειες καθορισμοῦ τοῦ στίγματος σχετικά μέ τούς ραδιοσταθμούς τῆς ξηρᾶς. Ἡ ἀπλούστερη μορφή ραδιοναυτιλίας εἶναι μέ τό ραδιογωνιόμετρο.

Ραδιογωνιόμετρο

Ἄν συντονίσουμε ἕνα ραδιοφωνικό δέκτη στή συχνότητα οἰουδήποτε σταθμοῦ μπορούμε νά μάθουμε ἀπό ποιά κατεύθυνση ἔρχονται τά ραδιοκύματα χρησιμοποιώντας μιά κυκλική κεραία.



Σχ. 21 Ραδιογωνιόμετρο.

Ὅπως φαίνεται στό σχ. 21 ἂν ὁ δίσκος τῆς κεραίας εἶναι κάθετος πρὸς τήν κατεύθυνση μεταδόσεως τῶν κυμάτων ἡ ἔνταση τοῦ σήματος πού παίρνει ὁ δέκτης μας εἶναι ἐλάχιστη ἢ τό σῆμα χάνεται τελείως. Ἄν ὁ δίσκος εἶναι παράλληλος μέ τά ραδιοκύματα τό σῆμα γίνεται ἰσχυρότερο. Περιστρέφουμε λοιπόν τήν κεραία μέχρις ὅτου τό σῆμα γίνει ἐλάχιστο καί ἔτσι γνωρίζουμε τήν διεύθυνση τοῦ σταθμοῦ.

Ἡ μέθοδος αὐτή ὅπως τήν περιγράψαμε μᾶς δίνει μιά εὐθεῖα χωρίς νά μᾶς διευκρινίζει ἂν ὁ σταθμός εἶναι πρὸς τό ἕνα ἢ τό ἄλλο ἄκρο τῆς εὐθείας.

Αυτό βεβαίως δέν εἶναι πρόβλημα ἄν γνωρίζουμε περίπου τήν θέση μας, φαντασθεῖτε ὅμως τήν περίπτωση πού θά λάβουμε ἕνα σήμα κινδύνου SOS ἀπό ἕνα πλοῖο, χωρίς νά μᾶς δώσει τό στίγμα του. Πρέπει τότε γωνιομετρικῶς νά προσδιορίσουμε τήν κατεύθυνση τοῦ SOS.

Τά σύγχρονα ραδιογωνιόμετρα ἔχουν ἕνα ἐπιπλέον σύστημα πού λύνει τήν ἀμφιβολία αὐτή τῶν 180°.

Ἐὐ αυτόματος ἐνδείκτης διευθύνσεων (ADF) τῶν ἀεροπλάνων εἶναι ἕνα ραδιογωνιόμετρο ὅπου ἡ κυκλική κεραία περιστρέφεται αὐτομάτως. Μία δεύτερη κεραία λύνει τό πρόβλημα τῶν 180°. Ἐτσι ἡ βελόνα στόν πίνακα τοῦ ὄργάνου δίνει πάντα τήν διεύθυνση τοῦ σταθμοῦ.

Ραδιοφάροι

Οἱ ραδιοφάροι εἶναι ἡ κύρια ναυτιλιακή μέθοδος τῶν ἀερογραμμῶν. Τά ἐμπορικά ἀεροπλάνα ἔχουν καθορισμένα δρομολόγια καί ὅπως ἀκριβῶς τά ἀστρικά λεωφορεῖα πηγαίνουν ἀπό σταυροδρόμι σέ σταυροδρόμι. Στό κάθε σταυροδρόμι τοῦ ἀέρα ὑπάρχει ἀπό ἕνα ραδιοφάρος. Ἐὐ δρόμος πού θά ἀκολουθήσει ἕνα ἐπιβατικό ἀεροπλάνο καί τό ὕψος πού θά πετάει δέν καθορίζονται ἀπό τόν χειριστή του ἀλλά ἀπό τούς «ἐλεγκτές ἐναερίου κυκλοφορίας». Αὐτοί γνωρίζουν ἀκριβῶς πού βρίσκονται ὅλα τά ἀεροπλάνα πού πετᾶν στήν περιοχή τους καί φροντίζουν νά τά διατηροῦν σέ ἀσφαλεῖς ἀποστάσεις. Ἐὐ χειριστής ἀκολουθεῖ πιστά τίς ὁδηγίες τοῦ ἐλεγκτή, ἀπό ραδιοφάρο σέ ραδιοφάρο.

Ἐὐ τούς ραδιοφάρους αὐτούς ὁ πιό συνηθισμένος εἶναι ὁ VOR. Ἐὐ συντονίσουμε τόν δέκτη μας πάνω στήν συχνότητα ἐνός σταθμοῦ VOR μπορούμε νά μάθουμε ἀκριβῶς σέ πιά ἀκτίνα τοῦ ραδιοφάρου βρισκόμαστε (π.χ 145°).

Ἐὐ σταθμός VOR εἶναι ἕνας εἰδικός σταθμός πού ἐκπέμπει δύο σήματα, ἕνα σταθερό καί ἕνα μεταβαλλόμενο. Τά δύο αὐτά σήματα εἶναι ἐν φάσει (δηλαδή συμπίπτουν) μόνο στήν κατεύθυνση τοῦ μαγνητικοῦ βορρᾶ. Ἐὐ δέκτης VOR τοῦ ἀεροπλάνου μετρώντας τήν διαφορά φάσεως τῶν δύο σημάτων μᾶς πληροφορεῖ ἀκριβῶς σέ πόσες μοῖρες βρισκόμαστε ὡς πρὸς τόν σταθμό.

Μέ δύο τέτοιες εὐθεῖες στό χάρτη μπορούμε νά βροῦμε τήν ἀκριβῆ μας θέση. Συνήθως ὅμως ἀκολουθοῦμε τήν πορεία μας πρὸς ἕνα ραδιοφάρο μέχρις ὅτου βρεθοῦμε πάνω του. Μετά συντονίζουμε τόν δέκτη μας στό ἐπόμενο σταυροδρόμι καί τό δρομολόγιο δέν παρουσιάζει ἰδιαίτερα ναυτιλιακά προβλήματα.

Οἱ σταθμοί VOR, λειτουργοῦν σέ ὑπερυψηλή συχνότητα καί μπορούμε νά τούς χρησιμοποιοῦμε μόνο ὅταν εἴμαστε «ἐν ὄψει» τοῦ σταθμοῦ. Λόγω τῆς καμπυλότητας τῆς γῆς ὅσο μακρύτερα εἴμαστε ἀπό τόν σταθμό τόσο με-

γαλύτερο είναι τό ύψος πτήσεως πού μᾶς ἐπιτρέπει τήν χρήση του. Στά πλοῖα βεβαίως τό VOR δέν εἶναι χρήσιμο.

Ἵπερβολική ναυτιλία

Γιά νά καλύψουμε τίς ἀνάγκες τῆς ραδιοναυτιλίας στούς ὠκεανούς χρησιμοποιοῦμε ραδιοφάρους μέσων συχνοτήτων τῶν ὁποίων τά σήματα μεταδίδονται μακρῶ πάνω στήν ἐπιφάνεια τῆς γῆς.

Τό σύστημα LORAN ἀποτελεῖται ἀπό δύο σταθμούς ἀπομακρυσμένους πού ἐκπέμπουν συγχρόνως σήματα. Ἡ διαφορά φάσεως τῶν δύο αὐτῶν σημάτων μᾶς δίνει πάνω στόν χάρτη ὑπερβολές θέσεως (ὄχι εὐθείες θέσεως) ἀπό τίς ὁποῖες βρίσκουμε τό στίγμα μας.

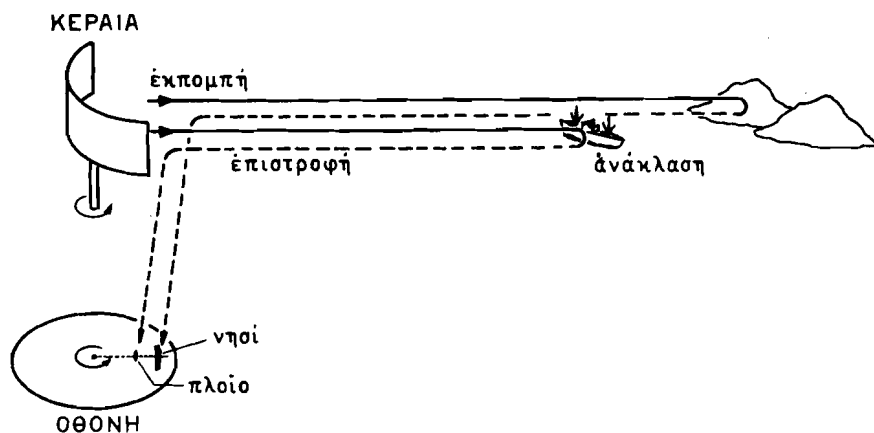
Τό σύστημα DECCA περιλαμβάνει τρεῖς σταθμούς ξηρᾶς καί ἔτσι ἡ εὕρεση τοῦ στίγματος εἶναι ἄμεση καί πολύ ἀκριβῆς. Τό σύστημα αὐτό εἶναι χρήσιμο σέ θάλασσες μέ μεγάλη κυκλοφορία καί πολλά ἐμπόδια ὅπως π.χ. τό στενό τῆς Μάγλης.

Ραδιοεντοπιστής (RADAR)

Ἵλα τά συστήματα ραδιοναυτιλίας πού ἐξετάσαμε μέχρι τώρα προϋποθέτουν στό πλοῖο ἢ στό ἀεροπλάνο ἓνα δέκτη ὁ ὁποῖος γιά νά χρησιμοποιηθεῖ χρειάζεται κάποιον ραδιοσταθμό στήν ξηρά. Στό ραντάρ ἀντιθέτως δέκτης καί πομπός βρίσκονται μέσα στό πλοῖο χωρίς νά χρειάζεται σταθμός ξηρᾶς. Ἐπίσης τό ραντάρ δέν μᾶς δίνει τήν θέση μας ὡς πρὸς κάποιον σημεῖο, ἀλλά ἀπεικονίζει ἀκριβῶς πάνω σέ μία ὀθόνη ὅλα τά ἀντικείμενα πού ὑπάρχουν γύρω μας. Δηλαδή ἡ ὀθόνη εἶναι σάν ἓνας χάρτης τοῦ ὁποίου τό κέντρο εἶναι τό πλοῖο μας.

Τρόπος λειτουργίας

Στό σχῆμα 22 φαίνεται ἡ κεραία τοῦ ραντάρ ἡ ὁποία ἐκπέμπει μία στε-



Σχ. 22 Ραντάρ

νή δέσμη ραδιοκυμάτων. Ἡ δέσμη αὐτὴ ἀνακλᾶται στοὺς στόχους καὶ γυρίζει πίσω στὴν κεραία μὲ διαφορετικὴ καθυστέρηση γιὰ τὸν κάθε στόχο.

Τὸ ραντάρ ἀνάλογα μὲ τὸν χρόνο πού κάνουν γιὰ νὰ ἐπιστρέψουν τὰ ραδιοκύματα σημειώνει ἓνα φωτεινὸ σημεῖο πάνω στὴν ὀθόνη. Ἡ κεραία περιστρέφεται ἀργὰ γύρω ἀπὸ τὸν ἄξονά της καὶ σαρώνει ὄλον τὸν ὀρίζοντα καὶ ἔτσι καὶ στὴν ὀθόνη ἐμφανίζονται ὅλα τὰ ἐμπόδια πού ὑπάρχουν γύρω ἀπὸ τὸ πλοῖο μας.

Ἀναγνώριση στόχων

Ἡ ἀναγνώριση τῶν στόχων τοῦ ραντάρ πάνω στὴν ὀθόνη χρειάζεται ἀρκετὴ πείρα γιατί ἡ εἰκόνα διαφέρει σημαντικὰ ἀπὸ τὸν χάρτη. Ἡ ὀθόνη δὲν μᾶς δείχνει ποῦ ὑπάρχει στεριά, ἀλλὰ ποῦ ὑπάρχει ἀνάκλαση ραδιοκυμάτων. Ἐτσι λοιπὸν ἂν ὑπάρχουν δύο βουνὰ τὸ ἓνα πίσω ἀπὸ τὸ ἄλλο θὰ δοῦμε στὴν ὀθόνη δύο στόχους σάν νησιά. Τὸ ραντάρ δὲν γνωρίζει ἂν ἀνάμεσα στὰ βουνὰ ὑπάρχει θάλασσα ἢ πεδιάδα διότι ἀπὸ ἐκεῖ δὲν ἐπιστρέφουν ἀνακλώμενα ραδιοκύματα.

Ἄλλες δυσκολίες προέρχονται ἀπὸ θαλασσοταραχὴ διότι τὰ ραδιοκύματα ἀνακλῶνται στὰ μεγάλα κύματα καὶ σβύνουν τοὺς μικροὺς στόχους (βράχια, βάρκες κλπ). Ἐξ ἄλλου παραλίεσ μὲ μεγάλες ἐπίπεδες ἀμμουδιές πιθανόν νὰ μὴν ἐμφανίζονται στὴν ὀθόνη καὶ νὰ νομίζουμε ὅτι ἡ ξηρὰ εἶναι στοὺς πρώτους μακρυνοὺς λόφους ὅπου τὰ ραδιοκύματα ἀνακλῶνται καὶ γυρίζουν στὸν δέκτη μας.

Εἶδη ραντάρ

Ὁ γνωστότερος τύπος ραντάρ εἶναι τὸ ραντάρ ἐπιφανείας τῶν πλοίων τὸ ὁποῖο περιγράψαμε.

Τὰ πολεμικὰ πλοῖα ἐκτός ἀπὸ τὸ ραντάρ ἐπιφανείας ἔχουν καὶ ἓνα ραντάρ τοῦ ὁποῖου ἡ κεραία στέλνει τὰ ραδιοκύματα ψηλότερα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τῆς θάλασσας γιὰ ἀναζήτηση ἀεροπλάνων.

Ἀνάλογα ραντάρ ὑπάρχουν καὶ στὴν ξηρὰ συνήθως ἐπάνω σὲ βουνὰ γιὰ σκοποὺς ἀμύνης ἢ ἐλέγχου τῆς ἐναέριας κυκλοφορίας.

Ἄν ἓνα ραντάρ ἐκπέμπει ραδιοκύματα μικροῦ μήκους κύματος αὐτὰ ἀνακλῶνται πάνω στὶς σταγόνες τῆς βροχῆς. Τέτοιο εἶναι τὸ ραντάρ καιροῦ μὲ τὸ ὁποῖο εἶναι ἐφοδιασμένα τὰ περισσότερα ἀεροπλάνα τῶν ἀερογραμμῶν ὥστε νὰ βλέπουν τίς καταιγίδες καὶ νὰ πετᾶν γύρω ἀπὸ αὐτές.

Ἀντίθετα ἀπὸ ὅτι νομίζεται, τὸ ραντάρ εἶναι χρησιμώτερο ναυτιλιακὸ μέσο στὴν εἰρήνη παρά στὸν πόλεμο. Οἱ ἐκπομπές ραδιοκυμάτων τοῦ ραντάρ προδίδουν ἀμέσως τὴν ἀκριβὴ μας θέση στὸν ἐχθρό, σήμερα δὲ ἔχουν

κατασκευασθεί πύραυλοι πού κατευθύνονται μόνοι τους πάνω στην έκπομπή του στόχου τους.

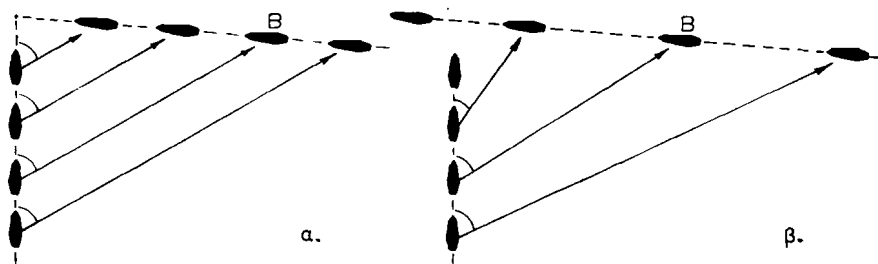
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΑΚΤΙΚΗΣ

Μέχρις εδώ εξετάσαμε τό κύριο ναυτιλιακό πρόβλημα, δηλαδή τήν εύρεση του στίγματος μας καί τής πορείας πού θά ακολουθήσουμε γιά νά πάμε σέ κάποια άλλη θέση πάνω στή γή. Ὑπάρχουν ὁμως καί πολλά άλλα προβλήματα ναυτιλίας πού αντιμετωπίζουμε καί ἔχουν σχέση κυρίως μέ άλλα κινούμενα μέσα, ἄσχετα μέ τήν θέση μας πάνω στή γή.

Ἀποφυγή συγκρούσεως

Ἐνα βασικό πρόβλημα ἄσχετο μέ τήν θέση μας πάνω στή γή εἶναι ἡ ἀποφυγή συγκρούσεως, μέ άλλα κινούμενα μέσα, στήν θάλασσα ἢ στόν ἀέρα.

Ἄν σέ ἕνα χάρτη καταγράψουμε τήν πορεία ὄλων τῶν πλοίων πού κινούνται γύρω ἀπό τό δικό μας μπορούμε νά γνωρίζουμε μέ ποιό ὑπάρχει κίνδυνος συγκρούσεως. Ὑπάρχει ὁμως μία πολύ ἀπλούστερη μέθοδος πού δέν ἀπαιτεῖ χάρτη.



Σχ. 23 Ἀποφυγή συγκρούσεως.

Στό σχῆμα 23α παρακολουθοῦμε ἕνα πλοῖο Β πού μᾶς πλησιάζει καί καταγράφουμε τήν γωνία πού σχηματίζει ὡς πρός τήν πορεία μας (σχετική διόπτευση). Ὅπως φαίνεται στό σχῆμα ἂν ἡ σχετική διόπτευση παραμένει σταθερή ἔχουμε πορεία συγκρούσεως.

Στό σχῆμα 23β ἡ σχετική διόπτευση ἐλλατώνεται καί τό πλοῖο Β περνάει ἀσφαλῶς ἐμπρός μας. Ἄν ἀντιθέτως ἡ σχετική διόπτευση μεγαλώνει τό πλοῖο θά περάσει ἀσφαλῶς πίσω μας.

Ἔτσι λοιπόν ὁ ναυτικός παρακολουθεῖ μέ τό μάτι (ἢ μέ σκοπευτικό) τά πλοῖα πού περνᾶν γύρω του καί ἀνησυχεῖ μόνο γιά ὅσα πλοῖα βλέπει νά διατηροῦνται συνεχῶς στήν ἴδια σχετική του διόπτευση.

Τά πλοῖα ἔχουν κόκκινο φῶς ἀριστερά καί πράσινο δεξιά. Ὁ κανονισ-

μός αποφυγής συγκρούσεως λέει ότι σέ περίπτωση πορείας συγκρούσεως όποιος βλέπει τό κόκκινο φώς του άλλου υποχρεούται νά στρέψει δεξιά και νά περάσει πίσω από τόν άλλο. Τό ίδιο ακριβώς ισχύει και για τά αεροπλάνα.

Προβλήματα συναντήσεως

Ένα άλλο παρόμοιο πρόβλημα ναυτικού ή αεροπορίας, είναι τό νά σπεύσουμε από τήν θέση μας για νά συναντήσουμε ένα στόχο (πού έχει μία όρισμένη πορεία και ταχύτητα) στον ελάχιστο δυνατό χρόνο.

Αυτό είναι τό κλασσικό πρόβλημα τής αναχαιτήσεως του έχθρου στις πολεμικές επιχειρήσεις στην θάλασσα και στον άέρα ή τής διώξεως του λαθρεμπορίου στην ειρήνη ή ακόμα τής παραλαβής κινδυνεύοντος άσθενή σέ ποντοπόρα πλοία.

Τό πρόβλημα αυτό, όπως και αυτά που θά αναφέρουμε κατόπιν, λύνεται μέ άπλή γεωμετρία.

Προβλήματα νηοπομπών

Στις πολεμικές επιχειρήσεις παίρνουν μέρος συνήθως περισσότερα πλοία μαζί, που πλέουν σέ νηοπομπή, μέ τήν ίδια πορεία και ταχύτητα και ύπακούουν στις διαταγές ενός άρχηγού πλοίου. Τό κλασσικότερο πρόβλημα νηοπομπής είναι νά διαταχθεί ένα πλοίο νά φύγει από μία θέση ως προς τό άρχηγό πλοίο και νά πάει σέ κάποια άλλη θέση (διόπτευση και άπόσταση από τό άρχηγό πλοίο) ενώ βεβαίως ή νηοπομπή συνεχίζει νά κινείται μέ τήν αυτή πορεία και ταχύτητα.

Άλλο πρόβλημα είναι τό νά άποσπασθεί π.χ. ένα άντιτορπλικό από τήν κύρια δύναμη του στόλου, νά κάνει ανίχνευση σέ κάποια περιοχή και νά ξανασυναντήσει τήν κινούμενη νηοπομπή σέ όρισμένο χρόνο.

Προβλήματα πολεμικών επιχειρήσεων

Οί πολεμικές επιχειρήσεις έχουν πολύ ενδιαφέροντα προβλήματα ναυτιλίας. Αναφέρουμε μερικά μόνο παραδείγματα :

Τορπιλάκατος θέλει νά φθάσει σέ όρισμένη άπόσταση από κοινόμενο έχθρο για νά εξαπολύσει τίς τορπίλες της και ταυτοχρόνως νά παραμείνει τόν ελάχιστον δυνατό χρόνο μέσα στην άπόσταση βολής των πυροβόλων του έχθρου.

Πλοίο εύρισκόμενο υπό τά πυρά κινούμενου έχθρου θέλει νά άπομακρυνθεί στον ελάχιστο δυνατό χρόνο.

Βραδύτερο πλοίο (π.χ. ύποβρύχιο) θέλει νά περάσει στην ελάχιστη δυνατή άπόσταση από σταθερώς κινούμενο στόχο.

Τέτοια προβλήματα έχουν πολλά οί επιχειρήσεις και όπως είναι ευνό-

ητο πρέπει νά λύνονται γρήγορα καί σωστά κάτω από πολύ αντίξοες συνθήκες.

Προβλήματα αντιμετώπισης καιρού

Ἡ ναυτιλία στήν θάλασσα ἤ στόν ἀέρα ἔχει νά ἀντιμετωπίσει πολλά προβλήματα πού κάνουν τήν εὐθεία νά μήν εἶναι ὁ συντομώτερος δρόμος μεταξύ δύο σημείων.

Ἔτσι π.χ. πολλά ἰστιοφόρα ἔχουν κερδίσει ἀγῶνες διανύοντας πολύ περισσότερα μίλια ἀπό τούς συναγωνιστές τους ἀλλά πλέοντας σέ περιοχῆ εὐνοϊκῶν ἀνέμων.

Ἡ πορεία τῶν παλαιῶν ἰστιοφόρων ἀπό τήν Ἀμερική στήν Εὐρώπη ἦταν κατ' εὐθείαν μέσω τῶν Ἀζορῶν. Γιά τό ταξίδι ὅμως ἀπό τήν Εὐρώπη στήν Ἀμερική τά πλοῖα πηγαινάν πρῶτα νότια στίς Καναρίους νήσους, περνοῦσαν ἀπέναντι στίς Βερμούδες καί ἀνέβαιναν πάλι βόρεια στά λιμάνια τῆς Β. Ἀμερικής. Ἔτσι εἶχαν σχεδόν πάντα εὐνοϊκοῦς ἀνέμους.

Σήμερα παρ' ὄλο τό μεγάλο μέγεθος τῶν πλοίων ἕνας τροπικός κυκλώνας εἶναι πάντα ἐπικίνδυνος. Μέ σωστή ναυτιλία τά πλοῖα πλέουν στίς περιοχές τῶν κυκλώνων ἀποφεύγοντας τόν ἐπικίνδυνο τομέα τους.

Ἀκόμη ὅμως καί τά σύγχρονα ἀεροπλάνα ἐκμεταλλεύονται τίς μετεωρολογικές συνθήκες. Ἐνα ταξίδι ἀπό δυσμῶν πρός ἀνατολάς γίνεται πολύ ταχύτερο ἢν τό ἀεροπλάνο πετάξει μέσα στόν ἀεροχείμαρρο (τζέτ-στρήμ) πού ρεεῖ μέ μεγάλη ταχύτητα σέ μεγάλη ὕψη πάνω ἀπό τήν γῆ.

ΝΑΥΤΙΑΙΑ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Ἡ σύγχρονη τεχνολογία ἔχει ἐπινοήσει πολλές νέες μεθόδους ναυτιλίας ὅπως π.χ. ἡ εὕρεση τοῦ στίγματος μέ εἰδικούς ναυτιλιακοῦς δορυφόρους. Ἀπό ὅλα ὅμως τά νέα συστήματα τό πιό ἐνδιαφέρον εἶναι ἡ ἀδρανειακή ναυτιλία πού μᾶς δίνει τό στίγμα μας χωρίς κανένα ἐξωτερικό σῆμα ἢ παρατήρηση.

Ἀδρανειακή ναυτιλία

Ἡ χρήση ἀδρανειακῶν συστημάτων δέν εἶναι νέα. Οἱ πύραυλοι V2 πού ἔφευγαν ἀπό τήν Γερμανία καί ἔπεφταν στήν Ἀγγλία χρησιμοποιοῦσαν ἕνα ὑποτυπῶδες ἀδρανειακό σύστημα. Ἡ κυριώτερη ὅμως ἐξέλιξη πλήρων ἀδρανειακῶν συστημάτων ἔγινε γιά τά ἀτομικά ὑποβρύχια πού ταξίδευαν γιά πολλές μέρες «ἐν καταδύσει» χωρίς δυνατότητα νά βροῦν τό στίγμα τους μέ συνηθισμένες μεθόδους.

Ἡ θεωρία τῆς ἀδρανειακῆς ναυτιλίας εἶναι ἀπλή. Ἄν σέ ἕνα σταματημένο ὄχημα δώσουμε μία ἐπιτάχυνση γιά ὀρισμένο χρόνο, θά ἀποκτήσει

μία ορισμένη ταχύτητα, και αν η ταχύτης διατηρηθεῖ ἐπὶ ὀρισμένο χρόνο, τὸ ὄχημα θὰ ἔχει διανύσει μία ὀρισμένη ἀπόσταση. Ἄρκεῖ λοιπὸν νὰ μετῶμε μὲ ἀκρίβεια τὶς ἐπιταχύνσεις πού παίρνει ἓνα σῶμα πρὸς οἰανδήποτε κατεύθυνση γιὰ νὰ ξέρομε τὴν τελικὴ του θέση.

Αὐτὴ ἡ ἀπλούστατη θεωρία εἶναι δυσκολώτατη στὴν ἐφαρμογὴ γιὰτί ἀπαιτεῖ συσκευές ὑψίστης ἀκριβείας. Τὸ ἀδρανειακὸ σύστημα ἔχει πολὺ εὐαίσθητα ἐπιταχυσιόμετρα πού εἶναι προσηρμοσμένα σὲ ἓνα πλήρες γυροσκόπιο καὶ μετῶν τὴν ἐπιτάχυνση ὡς πρὸς ὄλους τοὺς ἄξονες. Ἄρκεῖ νὰ βάλουμε στὸ ὄργανο τὸ στίγμα τῆς ἐκκινήσεώς μας καὶ ἀπὸ ἐκεῖ καὶ πέρα διαβάσουμε κάθε στιγμὴ τὸ ἀκριβὲς στίγμα ὅπου βρισκόμαστε, χωρὶς νὰ χρειάζεται νὰ βλέπουμε ἢ νὰ ἐπικοινωνοῦμε καθ' οἰονδήποτε τρόπο μὲ τὸ περιβάλλον μας. Εἶναι ἓνα ἀπόλυτα αὐτόνομο σύστημα ναυτιλίας.

Ἐπίλογος

Ἡ μεγάλη πρόοδος τῆς τεχνικῆς προσφέρει συνεχῶς νέα βοηθήματα γιὰ τὴν λύση τῶν ναυτιλιακῶν προβλημάτων. Ἡ κλασσικὴ ὁμως ναυτιλία μὲ πρωτόγονα μέσα δὲν χάνει τὴν ἀξία της γιὰτί τὰ ὑπερσύγχρονα πολὺπλοκα μέσα πρῶτον μὲν δὲν ὑπάρχουν πάντα, δεῦτερον δὲ δὲν λειτουργοῦν πάντα. Ἡ ἀξία τῆς κλασσικῆς ναυτιλίας φαίνεται καλύτερα σὲ ἓνα κεφάλαιο πού ἔχουν πολλὰ βιβλία ναυτιλίας. Τὸ κεφάλαιο αὐτὸ ἔχει τίτλο «ναυτιλία σὲ σωσίβιες λέμβους» καὶ δὲν πρέπει νὰ τὸ παραβλέπουν οὔτε οἱ ναυτικοὶ οὔτε οἱ ἱπτάμενοι.