

ΑΝΕΜΟΣ

Άνεμο λέμε τις **κινήσεις της μάζας του αέρα** που περιβάλλει τη Γη.

Αυτό που προκαλεί τις κινήσεις αυτές είναι οι **διαφορά της ατμοσφαιρικής πίεσης** ανάμεσα σε γειτονικές περιοχές.

Ο άνεμος θα κινηθεί από περιοχές με υψηλότερη πίεση προς περιοχές με χαμηλότερη πίεση.

Την κίνηση αυτή εκμεταλλευόμαστε με τα πανιά του σκάφους για να ταξιδέψουμε.

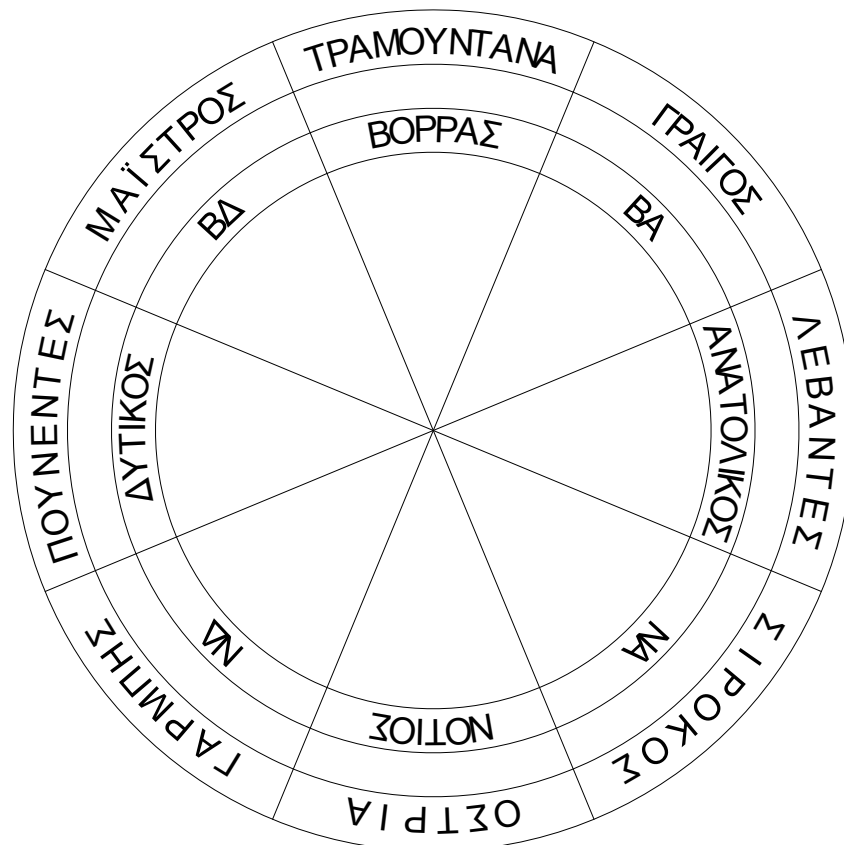
Ο άνεμος περιγράφεται ως προς την κίνησή του με δύο χαρακτηριστικά: **Την διεύθυνση και την ένταση.**

Στο κεφάλαιο της μετεωρολογίας θα δούμε τα αίτια που δημιουργούν τις διαφορές της ατμοσφαιρικής πίεσης και τον τρόπο με τον οποίο κινούνται οι αέριες μάζες.

Άλλα χαρακτηριστικά του αέρα όπως η θερμοκρασία και η υγρασία δεν πρέπει να αγνοούνται όπως θα δούμε παρακάτω.

Διεύθυνση

Η διεύθυνση του ανέμου χαρακτηρίζεται από το σημείο του ορίζοντα από το οποίο πνέει (έρχεται) ο άνεμος. Π.χ. ο Βόρειος άνεμος φυσά από τον Βορρά προς το Νότο. Στο ανεμολόγιο βλέπουμε τις ονομασίες των διευθύνσεων των ανέμων.



Να σημειώσουμε ότι οι ονομασίες αυτές χρησιμοποιούνται πολλές φορές και σαν διευθύνσεις. Πχ. Συννέφιασε στον Πουνέντε δηλαδή στη Δύση.

Ένταση

Η ένταση του ανέμου μετράται είτε με ανεμόμετρα σε διάφορες κλίμακες (μέτρα/δευτερόλεπτο, μίλια/ώρα) είτε με την εκτίμηση των αποτελεσμάτων που έχει στην επιφάνεια της θάλασσας (κλίμακα **Beaufort** μποφόρ).

ΑΝΕΜΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑΜΠΟΦΟΡ (BEAUFORT)

Βαθμοί Μποφόρ	Ορολογία Μετεωρολογικού Δελτίου και ταχύτητα του σε κόμβους	Πιθανό ύψος κυμάτων σε μέτρα	Περιγραφή της κατάστασης που επικρατεί στην Θάλασσα.
0	Νηνεμία	0	Θάλασσα <<λάδι> η <<καθρέφτης>>
1	Υποπνέων (ελαφρό αεράκι) 1-3	0 - 0,1	Απαλές ρυτίδες με κυματοειδή μορφή.
2	Ασθενής (4-6)	0,1 - 0,6	Μικρά κύματα (με λίγο αφρό στην κορυφή).
3	Λεπτός (7-10)	0,6 - 1,25	Θάλασσα λίγο ταραγμένη. Μικρά κύματα που οι κορυφές τους αρχίζουν να σπάζουν.
4	Μέτριος (11-16)	1 - 1,5	Λίγο ταραγμένη ως ταραγμένη. Τα κυματάκια γίνονται μεγαλύτερα.
5	Λαμπρός (17-21)	1,5 - 2,5	Ταραγμένη. Μέτρια κύματα με πιο επιμήκη μορφή
6	Ισχυρός (22-27)	2,5 - 4	Κυματώδης. Μεγάλα κύματα αρχίζουν να σχηματίζονται με κορυφές λευκού αφρού.
7	Σφοδρός (28-33)	4 - 5,5	Κυματώδης ως πολύ κυματώδης. Η θάλασσα φουσκώνει και ο λευκός αφρός που προέρχεται απ' τα κύματα που σπάζουν, αρχίζει να παρασύρεται σε λωρίδες.
8	Θυελλώδης (34-40)	5,5 - 7,5	Πολύ κυματώδης ως τρικυμιώδης. Μέτρια ψηλά κύματα μεγάλου μάλλον μήκους. Οι άκρες τους σπάζουν και στροβιλίζονται.
9	Θύελλα (41-47)	7 - 9	Τρικυμιώδης. Μεγάλα και ογκώδη κύματα. Πυκνές λωρίδες αφρού κατά τη διεύθυνση του ανέμου. Οι κορυφές πέφτουν, σπάζουν και κυλάνε.
10	Ισχυρή Θύελλα (48-55)	9 - 12,5	Πολύ τρικυμιώδης. Πολύ μεγάλα κύματα με μακριές κορυφές. Ο αφρός συσσωρεύεται και εκτινάσσεται κατά τη διεύθυνση του ανέμου, κάνοντας τη θάλασσα άσπρη.
11	Σφοδρή Θύελλα (56-63)	10 - 14	Μαινόμενη. Κύματα εξαιρετικά ψηλά. Η θάλασσα σκεπάζεται από μεγάλες εκτάσεις αφρού, που παρασύρονται κατά τη διεύθυνση του ανέμου.
12	Λαίλαπα η Τυφώνας	14μ. και πάνω	Παράφορη. Η θάλασσα είναι αγριεμένη και γεμάτη αφρούς. Η ορατότητα σχεδόν ανύπαρκτη. Επικίνδυνη για όλα τα σκάφη.

ΑΝΕΜΟΣ – ΠΑΝΙΑ

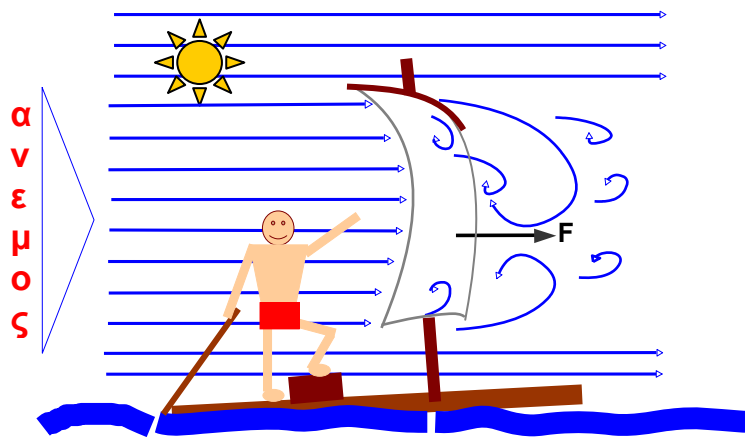
Ο αέρας είναι ένα ρευστό, στην κίνησή του θα **παρασύρει** ότι βρίσκεται μέσα στη μάζα του. Όσο μεγαλύτερη επιφάνεια προβάλλει ένα αντικείμενο στον άνεμο τόσο μεγαλύτερη δύναμη δέχεται από αυτόν. Επίσης, ανάλογα με το σχήμα αυτής της επιφάνειας (επίπεδο, κυρτό ή κοίλο) αναπτύσσεται μικρότερη ή μεγαλύτερη δύναμη.

Στα ιστιοφόρα το μέσον για να εκμεταλλευτούμε τη δύναμη του ανέμου είναι τα πανιά.

Θα εξετάσουμε αργότερα τα υλικά και τον τρόπο με τον οποίο φτιάχνεται ένα πανί, καταλαβαίνουμε όμως ότι είναι συνάρτηση της εξέλιξης της τεχνολογίας με στόχο πάντα την **μεγαλύτερη αντοχή με το μικρότερο δυνατόν βάρος**.

Το **σχήμα** του πανιού είναι αυτό το οποίο θα αξιοποιήσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον άνεμο. Ένα πανί που το **σπρώχνει** ο άνεμος πρέπει να έχει κατάλληλο σχήμα και να τοποθετείται **κάθεται** σ' αυτόν. Πρέπει να παρουσιάζει την μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια αλλά και να εγκλωβίζει τον άνεμο παίρνοντας τη μεγαλύτερη δυνατή ώθηση.

Στο σχήμα η δύναμη αυτή F έχει την διεύθυνση του ανέμου και σπρώχνει το πανί και τη σχεδία προς την κατεύθυνση αυτή.

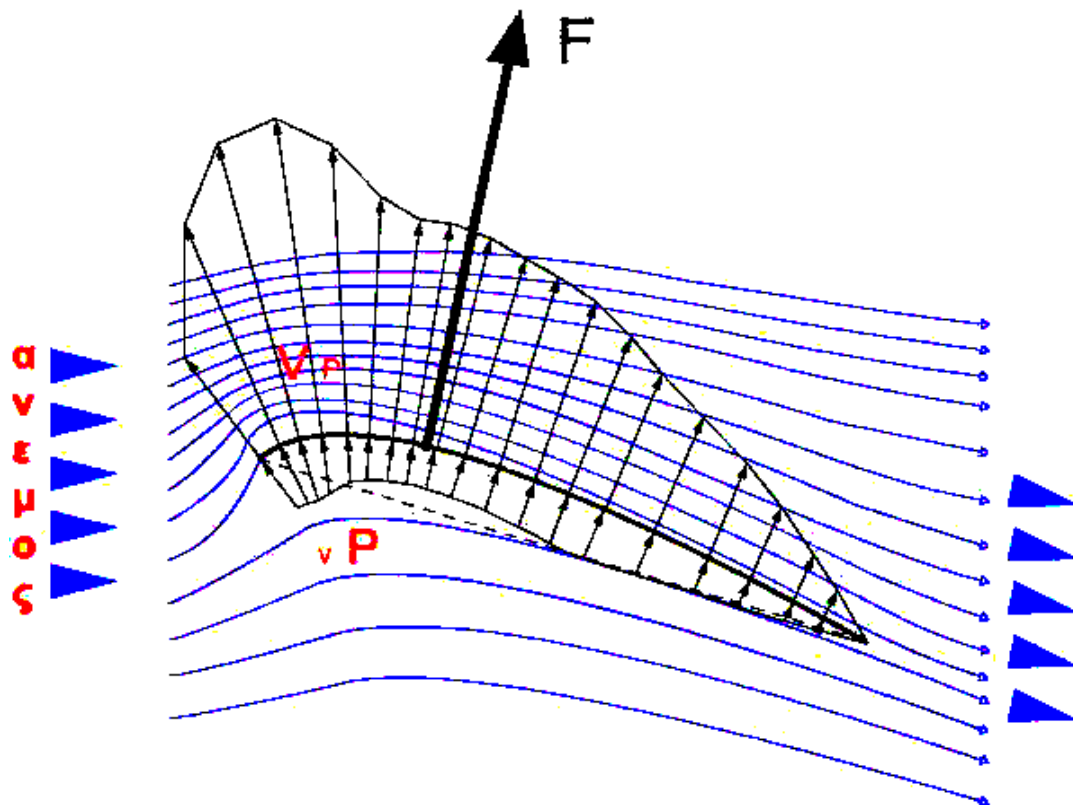


Με τη δύναμη αυτή ταξίδευαν επί αιώνες τα πρώτα ιστιοφόρα αλλά και τα σύγχρονα σε ορισμένες πλεύσεις.



Μία σημαντική όμως ιδιότητα των ρευστών μας δίνει την δυνατότητα να πάρουμε ακόμη μία δύναμη από την κίνησή τους και όχι μόνο την ώθηση.

Αν ένα **κυρτό αντικείμενο** τοποθετηθεί **κατάλληλα** μέσα σε ένα ρευστό που κινείται, στην περίπτωση μας στον άνεμο, (ή αν το αντικείμενο κινηθεί μέσα στο ρευστό) τότε αναπτύσσεται μία αρκετά σημαντική δύναμη F , σχεδόν **κάθετη προς την διεύθυνση του ανέμου**. Η δύναμη αυτή οφείλεται στην **διαφορά πίεσης** η οποία δημιουργείται ανάμεσα στις δύο πλευρές του κυρτού αντικειμένου λόγω του σχήματός του αλλά και στην **εκτροπή της διεύθυνσης του ανέμου** από αυτό.



Στο σχήμα βλέπουμε ότι η παρουσία του πανιού μας μέσα στη μάζα του ανέμου **αναγκάζει** ένα τμήμα του να περάσει από την κυρτή πλευρά και να **επιταχύνει** την κίνησή του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να **πέφτει η πίεσή** του στην περιοχή αυτή. Αντίστοιχα, στην προσήνεμη πλευρά του πανιού η **ταχύτητα του ανέμου ελαττώνεται** με αποτέλεσμα να **αυξάνεται η στατική πίεση**. Η **διαφορά πίεσης** ανάμεσα στην κοίλη και την κυρτή (προσήνεμη–υπήνεμη) πλευρά του πανιού σπρώχνει το πανί όχι πια προς τη διεύθυνση του ανέμου αλλά σχεδόν **κάθετα** σ' αυτήν.

*Σύμφωνα με τον νόμο του **Bernoulli** το άθροισμα της στατικής πίεσης και της κινητικής ενέργειας ενός ρευστού παραμένει σταθερό. Έτσι στην περιοχή όπου αυξάνεται η ταχύτητα του ανέμου ελαττώνεται η πίεση.*

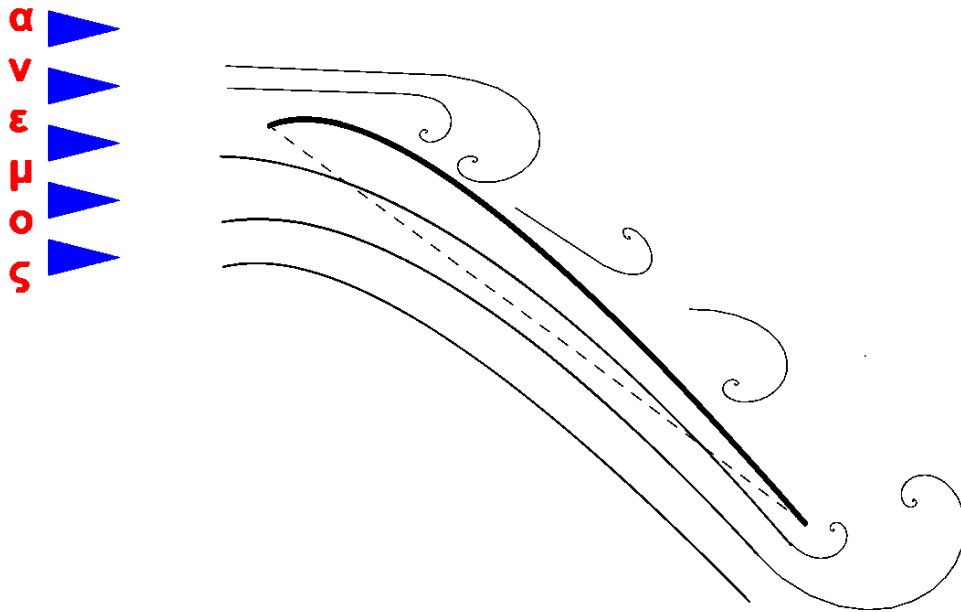
Όπως παρατηρούμε στο σχήμα, το πανί μας **αναγκάζει τον άνεμο να αλλάξει πορεία**. Η αντίδραση του ανέμου στην μεταβολή αυτή δίνει στο πανί μας μία επιπλέον ώθηση.

Επίσης το πανί μας δέχεται και τη δύναμη από την αντίστασή του στη ροή του ανέμου, είναι η ώθηση για την οποία μιλήσαμε στην αρχή η οποία εδώ όμως μας ενοχλεί παρά μας βοηθά αφού σπρώχνει το πανί μας προς τα πίσω.

Η συνολική δύναμη που αναπτύσσεται λοιπόν στο πανί μας και είναι συνισταμένη των παραπάνω δυνάμεων είναι η F που βλέπετε στο σχήμα.

Λέμε **αεροδυναμικό** ή υδροδυναμικό το σχήμα ενός στερεού που αποδίδει την **μεγαλύτερη F με την μικρότερη δυνατή αντίσταση**. Για να αποδώσει όμως ένα τέτοιο σχήμα πρέπει να είναι τοποθετημένο με τη **σωστή γωνία** ως προς την κίνηση του ρευστού.

Αν η γωνία του πανιού με τον άνεμο είναι μεγαλύτερη, τότε η ροή στην πίσω πλευρά του πανιού θα αποκολληθεί και θα δημιουργηθούν **δίνες** με αποτέλεσμα η κινητική της ενέργεια να χάνεται.



Είναι πολλά τα παραδείγματα και οι εφαρμογές αυτής της ελκτικής δύναμης του ανέμου (ή ρευστού) με πιο χαρακτηριστικό το φτερό του αεροπλάνου.

