

NAYTIKH TEXNH



ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΛΟΙΟΥ



ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ

- Γενικά
- Δυνάμεις που επενεργούν σε ένα πλοίο
- Παραβολή – άπαρση
- Πρυμνοδέτηση
- Αγκυροβολία
- Πρόσδεση σε σημαντήρα

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΛΟΙΟΥ

Για να **χειριστείς** ένα πλοίο, πρέπει να **αντιλαμβάνεσαι**:

- Κάθε έργο που αναθέτεις στο πλήρωμα σου
- Τον βαθμό δυσκολίας εκτέλεσης κάθε κίνησης, που διατάξεις
- Τις επιδράσεις του περιβάλλοντος και τις δυνάμεις που έχεις στην διάθεσή σου.

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΛΟΙΟΥ

Ο κυβερνήτης είναι υποχρεωμένος να "διαχειρίζεται"

τις περιορισμένες δυνάμεις
του πλοίου

τα φυσικά φαινόμενα

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΠΛΟΙΟΥ

Ο χειρισμός του πλοίου διέπεται από τις ίδιες αρχές, είτε χειρίζουμε ένα μικρό φουσκωτό της σχολής είτε μια Φρεγάτα.

Αλλάζουν μόνο οι **διαστάσεις** και οι **συνέπειες** από τυχόν εσφαλμένες επιλογές. Με τον χρόνο και την εμπειρία, οξύνεται η αντίληψη και μεστώνει η αίσθηση του υψηλού καθήκοντος, του Κυβερνήτη, ενώ μεγαλώνει το δέος προς την θάλασσα.

Δυνάμεις που επενεργούν σε ένα πλοίο

- Άνεμος
- Ρεύματα
- Κυματισμός
- Δυνάμεις έλικας
- Δυνάμεις πηδαλίου

Γενικά πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι οι ανωτέρω δυνάμεις επιδρούν διαφορετικά ανά τύπο και μέγεθος πλοίου

Άνεμος

➤ Γενικά

- Η επίδραση του ανέμου είναι μεγαλύτερη σε πλοία με μεγαλύτερα έξαλα.
- Η επίδραση του ανέμου είναι μεγαλύτερη σε ελαφρύτερα πλοία.
- Η επίδραση του ανέμου είναι μεγαλύτερη σε πλοία με μικρότερα ύφαλα.
- Η επίδραση του ανέμου είναι μεγαλύτερη σε πλοία που πλέουν με μικρή ταχύτητα (σε περιπτώσεις παραβολής, αγκυροβολίας, πρόσδεσης σε τσαμαδούρα κ.τ.λ.)

Άνεμος

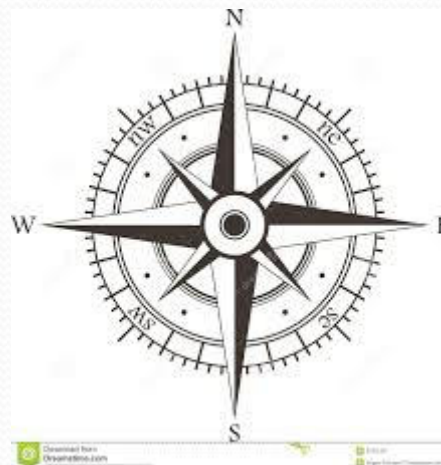
Έχει δύο χαρακτηριστικά:

- Διεύθυνση (Βόρειος, νότιος κ.τ.λ.)
- Ένταση ή ταχύτητα (κόμβοι ή Beaufort)

Άνεμος

Διεύθυνση

Δίνεται είτε σε σημεία του ορίζοντα (Β-Ν-Α-Δ), είτε εκφράζεται σε μοίρες **πάντα από εκεί που έρχεται ο άνεμος** με αρχή μετρήσεων το γεωγραφικό βορά (0° ή 360°) και σε δεξιόστροφο σύστημα συντεταγμένων, με αντιστοιχία: Βορά (N) = 000° , Ανατολικός (E) = 090° , Νότιος (S) = 180° και Δύτικος (W) = 270° .



Άνεμος

	Μοίρες	Ελληνική ονομασία	Κοινοβαρβαρική ονομασία	Αγγλική σύντμηση	Αρχαιοελληνική
1.	000	ΒΟΡΕΙΟΣ	ΤΡΑΜΟΥΝΤΑΝΑ	N	ΒΟΡΡΑΣ
2.	22,5	ΒΟΡΕΙΟ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΓΡΑΙΓΟΤΡΑΜΟΥΝΤΑΝΑ	N- NE	ΜΕΣΟΒΟΡΡΑΣ
3.	45	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΓΡΑΙΓΟΣ	NE	ΜΕΣΗΣ
4.	67,5	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΓΡΑΙΓΟΛΕΒΑΝΤΗΣ	E- NE	ΜΕΣΑΠΗΛΙΩΤΗΣ
5.	90	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΛΕΒΑΝΤΗΣ	E	ΑΠΗΛΙΩΤΗΣ
6.	112,5	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΣΟΡΟΚΟΛΕΒΑΝΤΗΣ	E- SE	ΕΥΡΑΠΗΛΙΩΤΗΣ
7.	135	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΣΟΡΟΚΟΣ	SE	ΕΥΡΟΣ
8.	157,5	ΝΟΤΙΟ ΝΟΤΙΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ	ΟΣΤΡΙΑ ΣΟΡΟΚΟΣ	S - SE	ΕΥΡΟΝΟΤΟΣ
9.	180	ΝΟΤΙΟΣ	ΟΣΤΡΙΑ	S	ΝΟΤΟΣ
10.	202,5	ΝΟΤΙΟ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΟΣΤΡΙΟΓΑΡΜΠΗΣ	S- SW	ΛΙΒΟΝΟΤΟΣ
11.	225	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΓΑΡΜΠΗΣ	SW	ΛΙΒΑΣ
12.	247,5	ΔΥΤΙΚΟΣ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΠΟΥΝΕΝΤΟΓΑΡΜΠΗΣ	W- SW	ΛΙΒΟΖΕΦΥΡΟΣ
13.	270	ΔΥΤΙΚΟΣ	ΠΟΥΝΕΝΤΗΣ	W	ΖΕΦΥΡΟΣ
14.	292,5	ΔΥΤΙΚΟΣ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΠΟΥΝΕΝΤΟΜΑΪΣΤΡΟΣ	W - NW	ΣΚΙΡΟΖΕΦΥΡΟΣ
15.	315	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΜΑΪΣΤΡΟΣ	NW	ΣΚΙΡΩΝ
16.	337,5	ΒΟΡΕΙΟ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟΣ	ΜΑΪΣΤΡΟ- ΤΡΑΜΟΥΝΤΑΝΑ	N- NW	ΣΚΙΡΟΒΟΡΡΑΣ

Άνεμος

Ένταση ή ταχύτητα

Για την μέτρηση της **έντασης ή ταχύτητας** τα αντίστοιχα όργανα είναι τα **ανεμόμετρα**. Την διεύθυνση του ανέμου μας δείχνουν τα γνωστά ανεμούρια. Τα δυο όργανα είναι τοποθετημένα σε μια μόνο κατασκευή τα ανεμόμετρα. Τα ανεμόμετρα είναι εγκατεστημένα στο πρωραίο κατάρτι (κυρίως).

Στα πλοία, εξαιτίας της κίνησής τους, ο άνεμος (το διάνυσμα του ανέμου) που μετρούν τα όργανα, είναι ο σχετικός άνεμος και όχι ο πραγματικός. Ο τελευταίος μπορεί εύκολα να υπολογιστεί είτε με το Αβάκειο χειρισμών, είτε με μαθηματικούς υπολογισμούς (που εκτελούνται στα ψηφιακά ανεμόμετρα). Η τιμή που μας δίνουν τα ανεμόμετρα είναι σε κόμβους (ν.μ./ ώρα)

Άνεμος



Άνεμος

Ένταση ή ταχύτητα














Οι ναυτικοί, από τα μέσα του 19ου αιώνα, χρησιμοποιούν την κλίμακα Beaufort (B ή Bf).

Δεν είναι μια μονάδα της ταχύτητας (δηλαδή της έντασης – του μέτρου της), αλλά μια μονάδα ισχύος, με την οποία μετρούνταν τα αποτελέσματα της δράσης του ανέμου του αέρα (σαν κινούσας δύναμης που δρα στα πανιά και γενικά στις επιφάνειες ‘που τον κοντράρουν’ στο πλοίο).

Οι έμπειροι ναυτικοί-παρατηρητές, για την εκτίμηση της δύναμης του αέρα σε B βασίζονται: στην κατάσταση της θάλασσας, ή/και στον ήχο (σφύριγμα) του ανέμου, ή/και στην επίδρασή του στα φυτά.

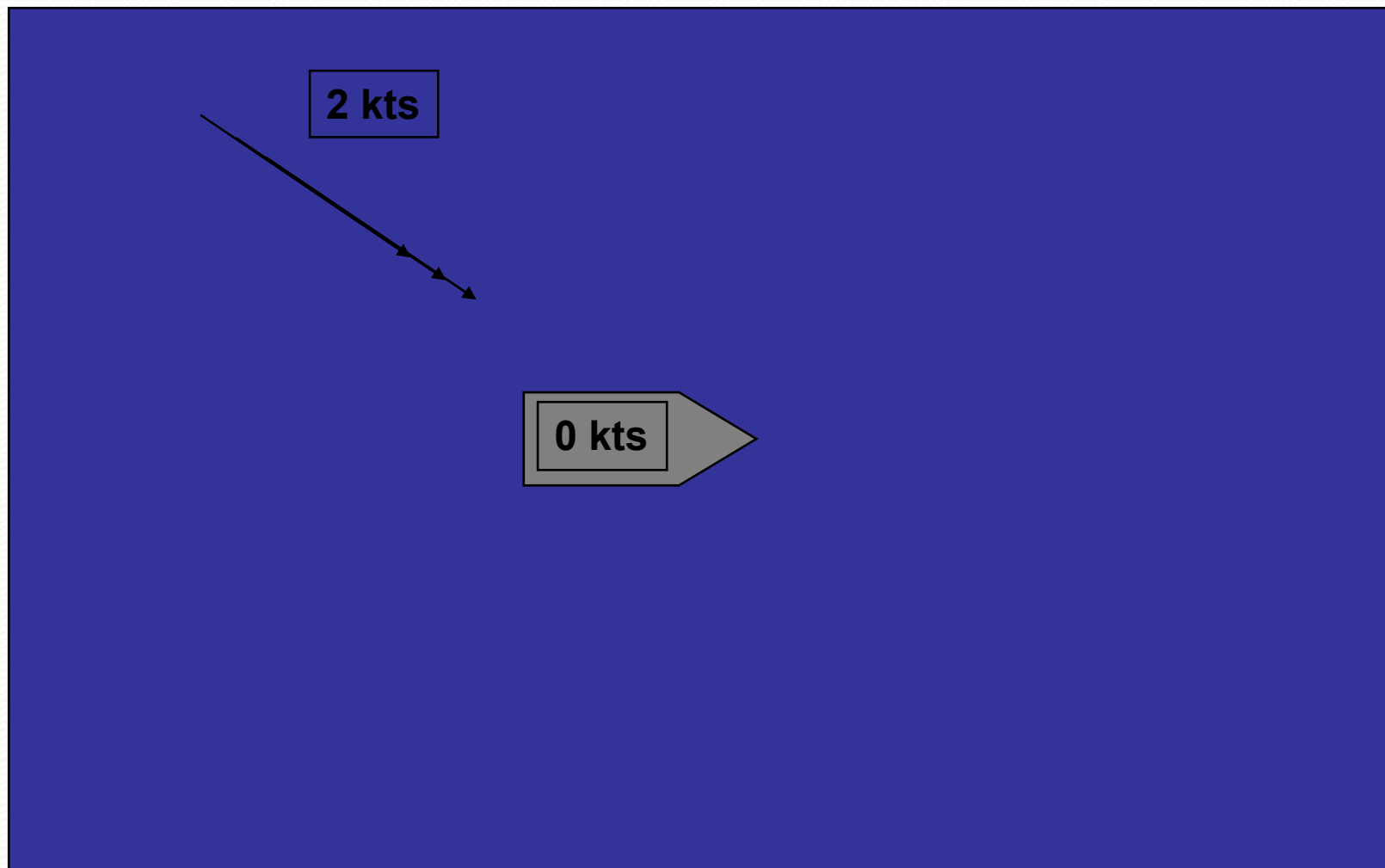
Άνεμος

Beaufort Scale

Beaufort number	Wind Speed (mph)	Seaman's term		Effects on Land
0	Under 1	Calm		Calm; smoke rises vertically.
1	1-3	Light Air		Smoke drift indicates wind direction; vanes do not move.
2	4-7	Light Breeze		Wind felt on face; leaves rustle; vanes begin to move.
3	8-12	Gentle Breeze		Leaves, small twigs in constant motion; light flags extended.
4	13-18	Moderate Breeze		Dust, leaves and loose paper raised up; small branches move.
5	19-24	Fresh Breeze		Small trees begin to sway.
6	25-31	Strong Breeze		Large branches of trees in motion; whistling heard in wires.
7	32-38	Moderate Gale		Whole trees in motion; resistance felt in walking against the wind.
8	39-46	Fresh Gale		Twigs and small branches broken off trees.
9	47-54	Strong Gale		Slight structural damage occurs; slate blown from roofs.
10	55-63	Whole Gale		Seldom experienced on land; trees broken; structural damage occurs.
11	64-72	Storm		Very rarely experienced on land; usually with widespread damage.
12	73 or higher	Hurricane Force		Violence and destruction.

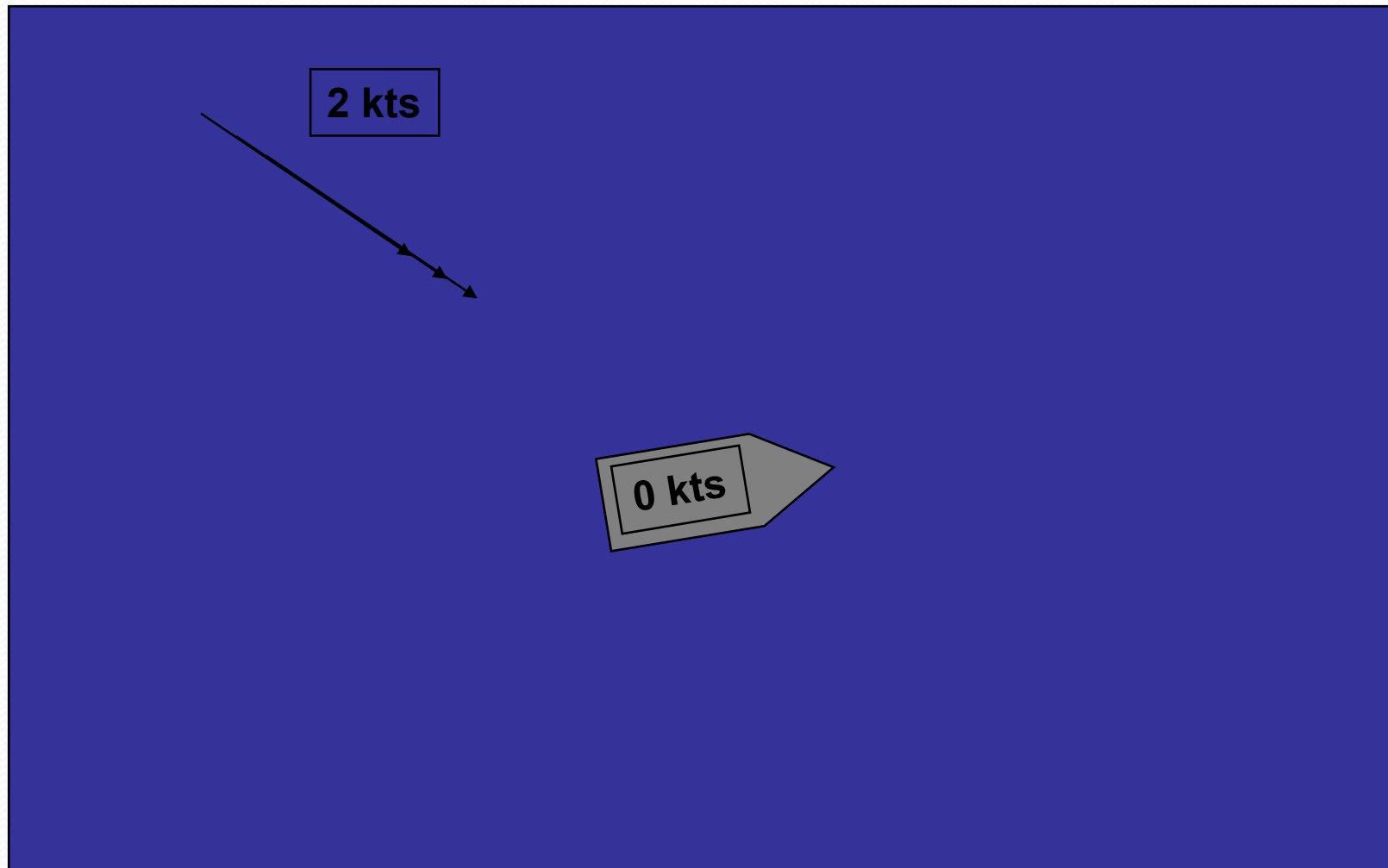
Άνεμος

Επίδραση στο πλοίο



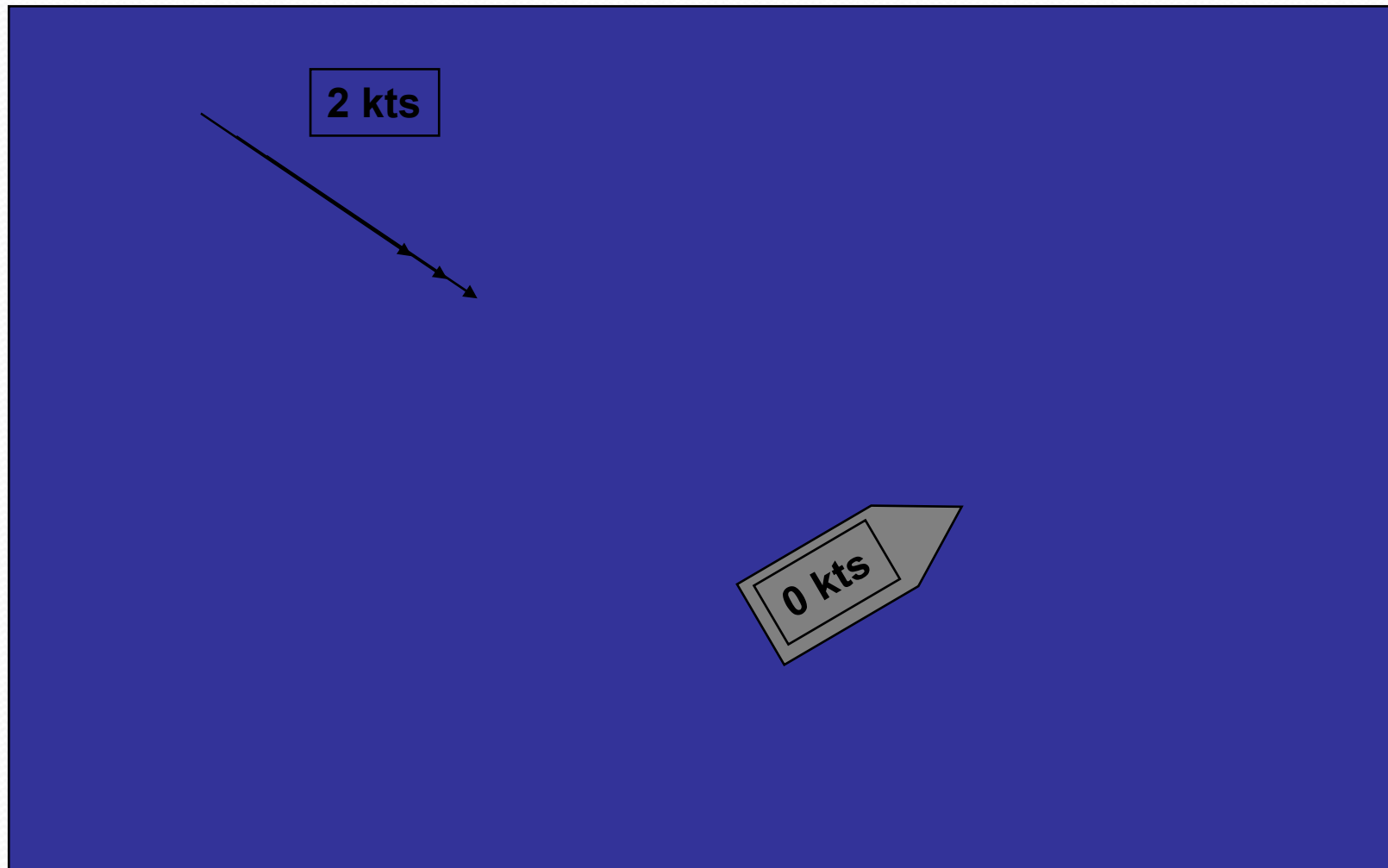
Άνεμος

Επίδραση στο πλοίο



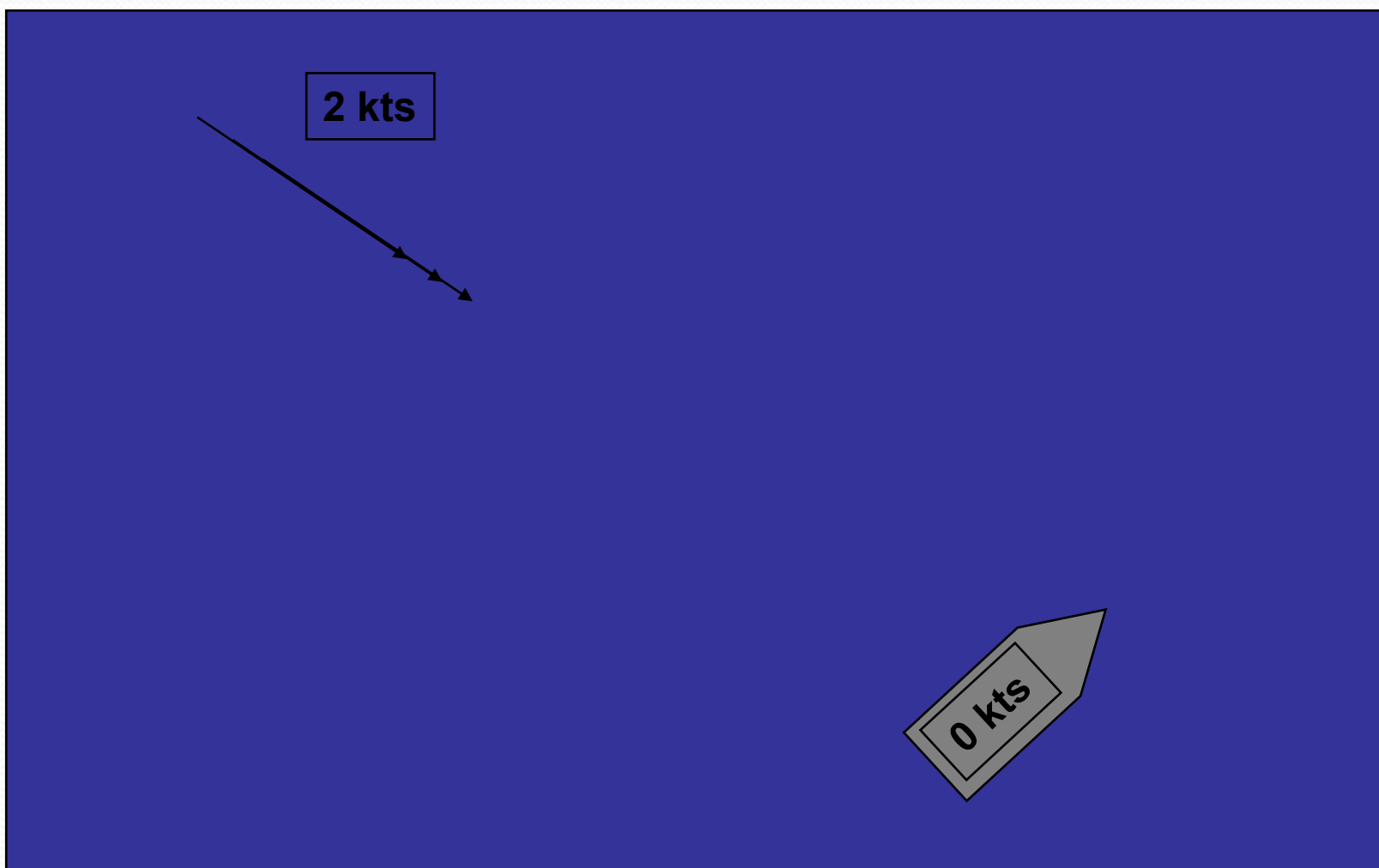
Άνεμος

Επίδραση στο πλοίο



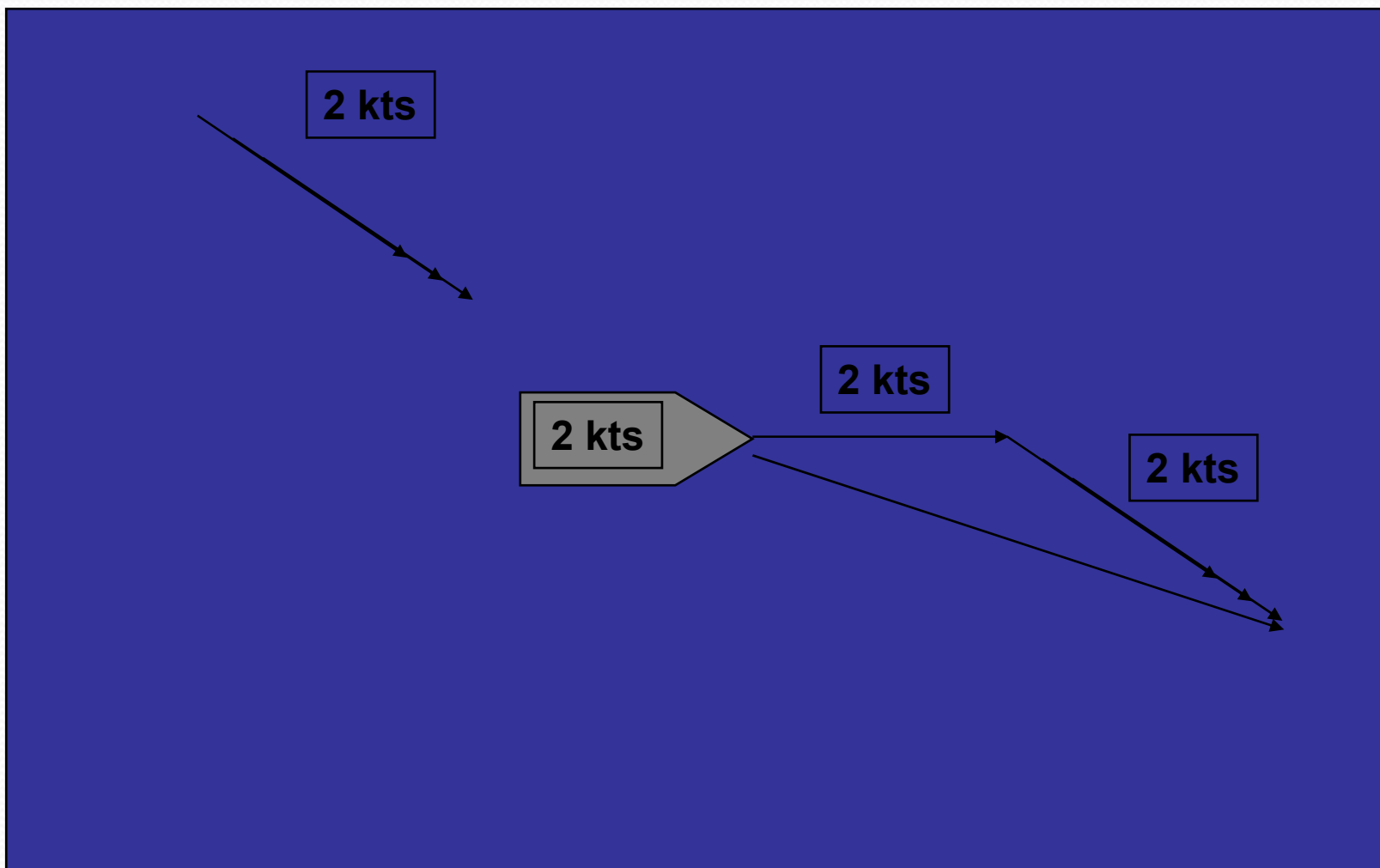
Άνεμος

Επίδραση στο πλοίο



Άνεμος

Επίδραση στο πλοίο





Άνεμος

➤ Συμπέρασμα

- Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του πλοίου από την ταχύτητα του ανέμου, τόσο λιγότερο επηρεάζεται η κίνηση του πλοίου

Ρεύματα

➤ Γενικά

- Η επίδραση του ρεύματος είναι μεγαλύτερη από την επίδραση του ανέμου στα πλοία εν πλω.
- Η επίδραση του ρεύματος είναι πολύ σημαντική και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τον πλου σε στενά ή περιορισμένα ύδατα.

Ρεύματα

➤ Γενικά

Η σταθερή ανακύκλωση των θαλασσών των ωκεανών αποτελεί την κύρια αιτία δημιουργίας των θαλασσίων ρευμάτων, που καλύπτουν όλη την έκταση των Ωκεανών και των θαλασσών, μέχρι τις πλέον απόμακρες ακτές.



Ρεύματα

➤ Γενικά

Τα ρεύματα περιγράφονται σε δύο κατηγορίες, ως ακολούθως: **Θαλάσσια ρεύματα (currents)**, είναι ήπιες και μόνιμες ή περιστασιακές, μαζικές μεταφορές θαλασσίων μαζών κατά περιοχή. Τα μόνιμα ρεύματα αναγράφονται στους ναυτικούς χάρτες και στους πλοηγούς (pilots), για κάθε περιοχή με τα στοιχεία τους (διεύθυνση-ταχύτητα). Τα περιστασιακά γίνονται αντιληπτά εκ των υστέρων, δια του αποτελέσματος. Τα θαλάσσια ρεύματα είναι συνήθως ήπια φαινόμενα, που δεν γίνονται αντιληπτά στην ανοικτή θάλασσα, λόγω της ταχύτητας του πλοίου.

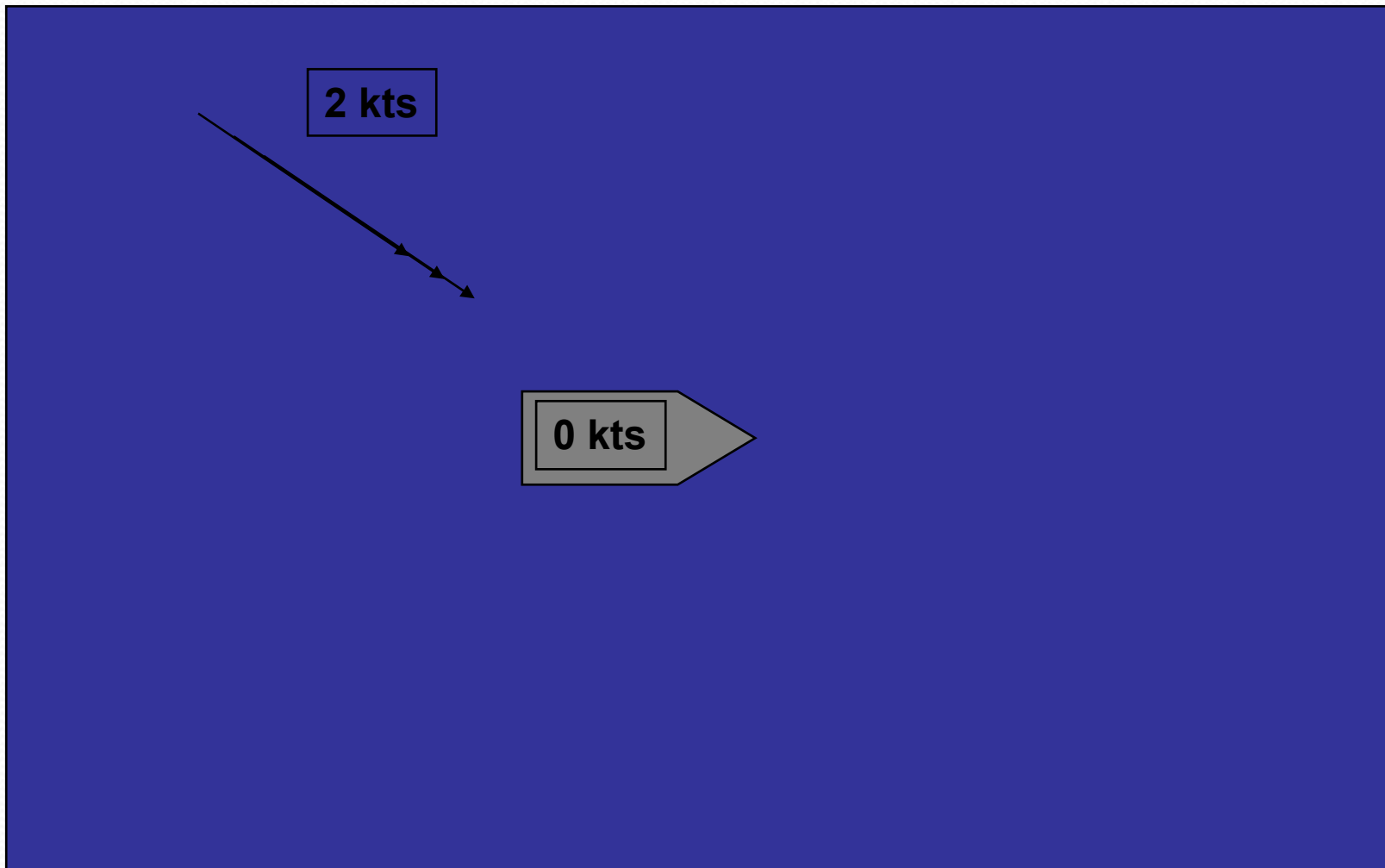
Ρεύματα

➤ Γενικά

Έντονα ωκεάνια ρεύματα (*streams*), χαρακτηρίζονται από σημαντικές ταχύτητες, συνοδεύονται από έντονα μετεωρολογικά φαινόμενα. Στους ωκεάνιους πλόες τέτοια συστήματα ρευμάτων, είναι γνωστά και επώνυμα (π.χ. Gulf Stream στον Β. Ατλαντικό, Kuroshio και Oyashio στον Β. Ειρηνικό κ.τ.λ.). Αυτοί οι αόρατοι ποταμοί καταμεσής του ωκεανού, εφόσον συμπλέουν στα ταξίδια μας, η επίδραση στην ταχύτητα του πλοίου είναι λίαν επωφελής και καλοδεχούμενη. Αξίζει να εκτραπούμε κάπως από το σχεδιασμένο δρομολόγιο μας για να εξασφαλίσουμε 2 ή περισσότερους κόμβους ταχύτητα δωρεάν. Βεβαίως, εφόσον δεν προβλέπονται δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

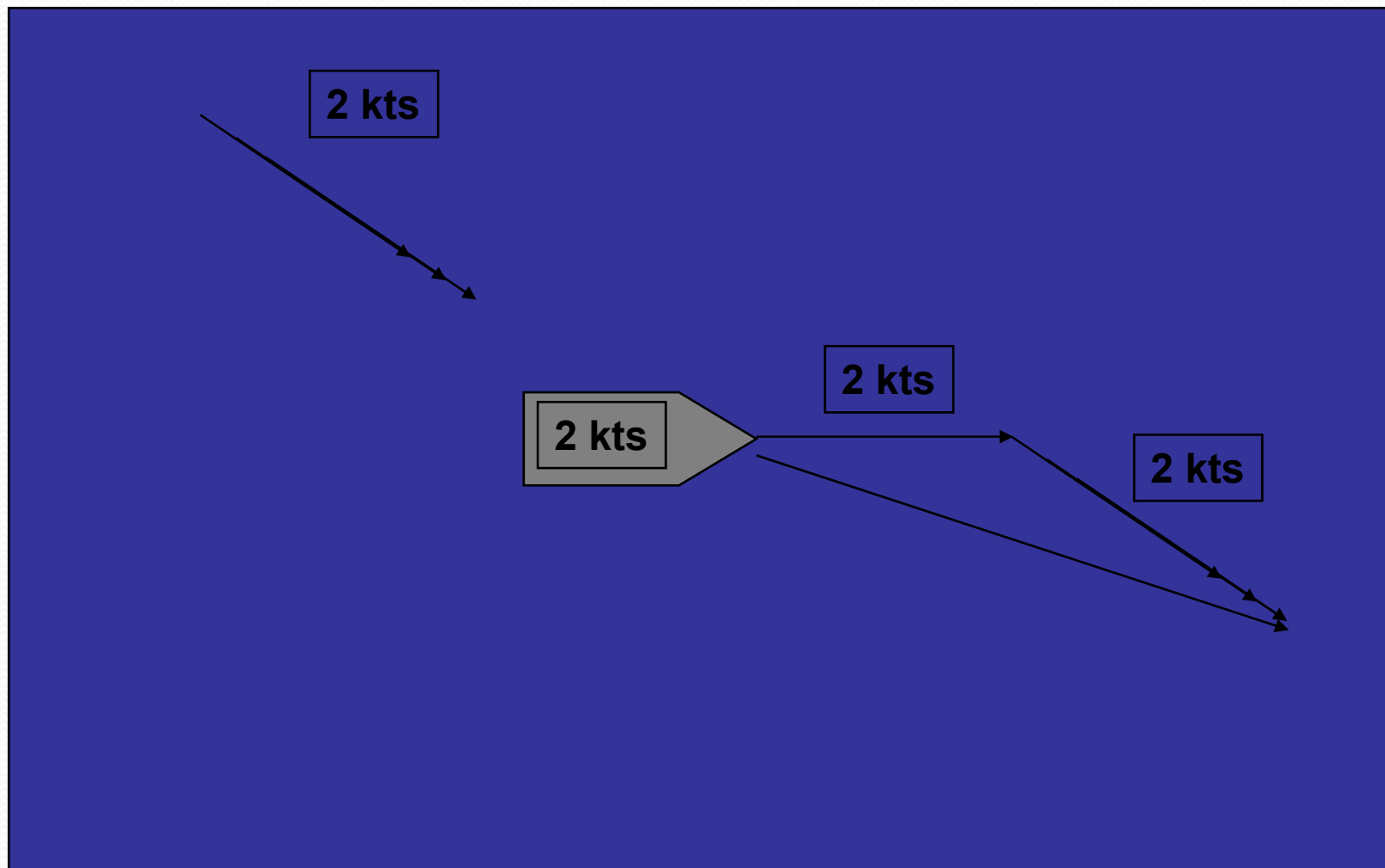
Ρεύματα

Επίδραση στο πλοίο



Ρεύματα

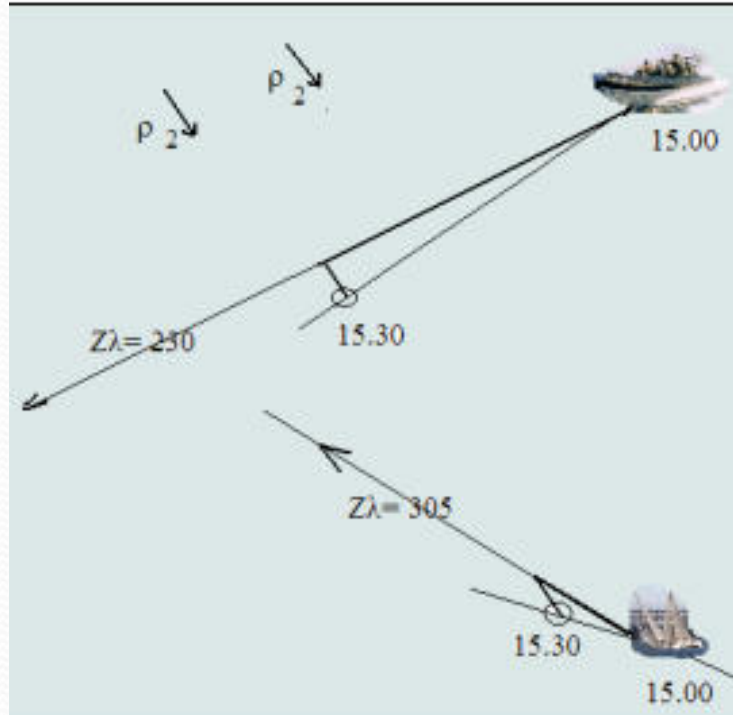
Επίδραση στο πλοίο



Ρεύματα

Επίδραση στο πλοίο

Η Επίδραση ρεύματος (E_p) εφαρμόζεται, τυπικά, στον πόλο στροφής (ΠΣ) του πλοίου. Στην ουσία κάθε σημείο της γάστρας μεταφέρεται αυτούσιο κατά την ροή του, **χωρίς** επίδραση στην **πορεία** εν πλω ή την **αναπρώρηση** σε περίπτωση κρατημένου πλοίου. Το αποτέλεσμα τα επίδρασης ρεύματος καλείται **έκπτωση (drift)** λόγω ρεύματος. Ο υπολογισμός της έκπτωσης ρεύματος, βασίζεται στην σύνθεση κινήσεων και συγκεκριμένα στο **τρίγωνο ρεύματος**.



Ρεύματα

➤ Συμπέρασμα

Ενώ ο άνεμος μετατοπίζει στο πλοίο επηρεάζοντας και την πορεία του ή την αναπρωρησή του, το ρεύμα δεν τα επηρεάζει καθόλου, αλλά αντίθετα παραμένουν σταθερά, αφού επιδρά το ίδιο σε όλα τα σημεία της γάστρας.

Κυματισμός

➤ Γενικά

- Η επίδραση του κυματισμού στα πλοία είναι μεγαλύτερη από ότι ο άνεμος και το ρεύμα.
- Η επίδραση του κυματισμού είναι μεγαλύτερη σε ελαφρύτερα πλοία.

Κυματισμός

➤ Γενικά

Είναι το φυσικό φαινόμενο που προκαλείται (κυρίως) από την επίδραση του ανέμου στην επιφάνεια της θάλασσας. Η πνοή του ανέμου προκαλεί μικρή ταλάντωση των μορίων της επιφάνειας, η οποία ενισχύεται όσο μεγαλώνει χωροχρονικά η πνοή του ανέμου.

Κυματισμός

➤ Γενικά

Στις αιτίες δημιουργίας κυματισμού, πρέπει να αναφερθούν τα γεωλογικά φαινόμενα (σεισμοί και ηφαίστεια), που προκαλούν τα σπανιότατα και πολύ επικίνδυνα τσουνάμι, που μεταφέρουν καταστροφική ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις.

Κυματισμός

➤ Γενικά

Επίσης οφείλουμε να λαμβάνουμε υπόψη τα δικά μας κύματα (απόνερα) , που δημιουργούν οι γάστρες των πλοίων μας, για την ασφάλεια άλλων. Τα απόνερα κύματα αυξάνουν ανάλογα με την ταχύτητα και προκαλούν δυσάρεστες καταστάσεις στα μικρότερα πλεούμενα, ιδίως σε κλειστές περιοχές, που προστίθεται και το αντιμάλαλο.

Κυματισμός

➤ Γενικά

Τον κυματισμό μιας θαλάσσιας περιοχής, η δημιουργία του οποίου οφείλεται αποκλειστικά στον άνεμο που πνέει στη περιοχή, οι ναυτικοί τον ονομάζουν **θάλασσα** (sea). Η επίδραση του ανέμου διαμορφώνει την **κατάσταση θαλάσσης** (sea state).

Κυματισμός

➤ Χαρακτηριστικά κύματος

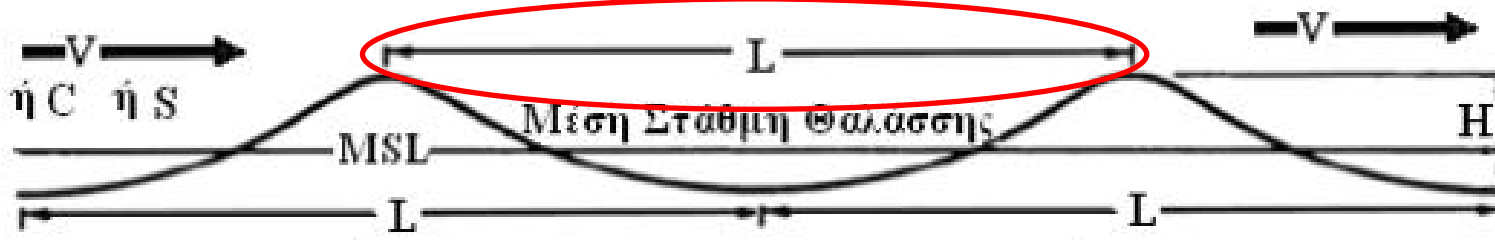
Το κύμα χαρακτηρίζεται από:

- Το μήκος κύματος (L)
- Το ύψος του κύματος (H)
- Περίοδος (T)

Κυματισμός

➤ Χαρακτηριστικά κύματος

- Το μήκος κύματος (L) για ένα ημιτονοειδές (θεωρητικό) κύμα είναι η απόσταση δυο διαδοχικών κορυφών του, στη θάλασσα, ποικίλει ανεξάρτητα του ύψους. Είναι συνάρτηση διάρκειας καιρού και περιοχής. Το μεγαλύτερο μήκος κύματος έχει αναφερθεί στον Νότο Ειρηνικό ωκεανό (500μ)



Κυματισμός

➤ Χαρακτηριστικά κύματος

- Το ύψος του κύματος (H)

προσδιορίζεται ως η διαφορά ύψους από την **κοιλία** μέχρι την **επόμενη κορυφή** και δεν εξαρτάται μόνο από την δύναμη του πνέοντος ανέμου, αλλά και από την γεωγραφική περιοχή και άλλους παράγοντες, όπως συμβολή των κυμάτων. Τα ύψη κύματος ξεκινούν από μηδέν μέτρα και αυξάνουν σταδιακά, μέχρι τις ακραίες καταστάσεις των Ωκεανών, (όπου έχουν παρατηρηθεί κύματα ύψους, που ξεπερνούν τα 14 μέτρα)



Κυματισμός

➤ Χαρακτηριστικά κύματος

- Περίοδος (T)

Περίοδος (T), είναι η διάρκεια ταλάντωσης ενός κύματος.



Κυματισμός

➤ Κατάσταση θάλασσης (sea state)

Για τον χαρακτηρισμό της κατάστασης της θάλασσας χρησιμοποιείται η κλίμακα Beaufort (B ή Bf).



Κυματισμός

➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Προβατάκια

Ο αφρός που προκαλείται από το σκάσιμο ενός στην κορυφή του άλλου κύματος



Κυματισμός

➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Αποθάλασσα ή αποθαλασσία ή ρεστιά (swell)

Ονομάζεται το φαινόμενο ύπαρξης κυματισμού σε μια περιοχή που δεν «συμβαδίζει» - δεν δικαιολογείται από τον άνεμο που πνέει (ή δεν πνέει) στην περιοχή. Πρόκειται για κύματα που δημιουργήθηκαν από τον άνεμο που 'έκοψε' ή/και άλλαξε διεύθυνση, ή για μεταφερόμενα κύματα από μια άλλη περιοχή. Το χαρακτηριστικό τους είναι το μεγάλο μήκος και το μικρό ή μεγάλο ύψος τους, χωρίς να δημιουργούνται «προβατάκια» γι' αυτό δεν απειλούν άμεσα το πλοίο, που μπορεί να κλυδωνίζεται, αλλά ο καπετάνιος ελάχιστα ανησυχεί, εφόσον το υλικό είναι καλά στερεωμένο.

Κυματισμός

➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Σκάσιμο κύματος

Όταν το κύμα φτάσει στην ακτή, σε βάθη **μικρότερα του μήκους κύματος**, η ταλάντωση **περιορίζεται** από τον βυθό και σταδιακά η κάτω **κοιλία του κύματος επιβραδύνεται**, ιδίως όταν το κύμα πλησιάζει τα αβαθή,

οπότε

η **επόμενη κορυφή** έρχεται σε συμβολή με την προηγούμενη κοιλία, με αποτέλεσμα να αυξάνει αισθητά το ύψος του κύματος.



Κυματισμός

➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Αντιμάμαλο

Όταν το κύμα προσκρούει στην ξηρά, **ιδίως σε απότομες βραχώδεις ακτές** μέρος της ενέργειας της ταλάντωσης, επιστρέφει προς την ανοικτή θάλασσα προκαλώντας μια περιοχή συμβολής δύο κυμάτων, με χαρακτηριστικό το μεγάλο ύψος κύματος από πολλαπλές διευθύνσεις



Κυματισμός

➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Tsunamis

Πολύ μακρά κύματα, μέτριου ύψους που δημιουργούνται από γεωλογικά φαινόμενα (σεισμοί και δράση ηφαιστειών), με ταχύτητα περί τα 450 ν. μίλια την ώρα, με καταστροφική ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις.



Κυματισμός

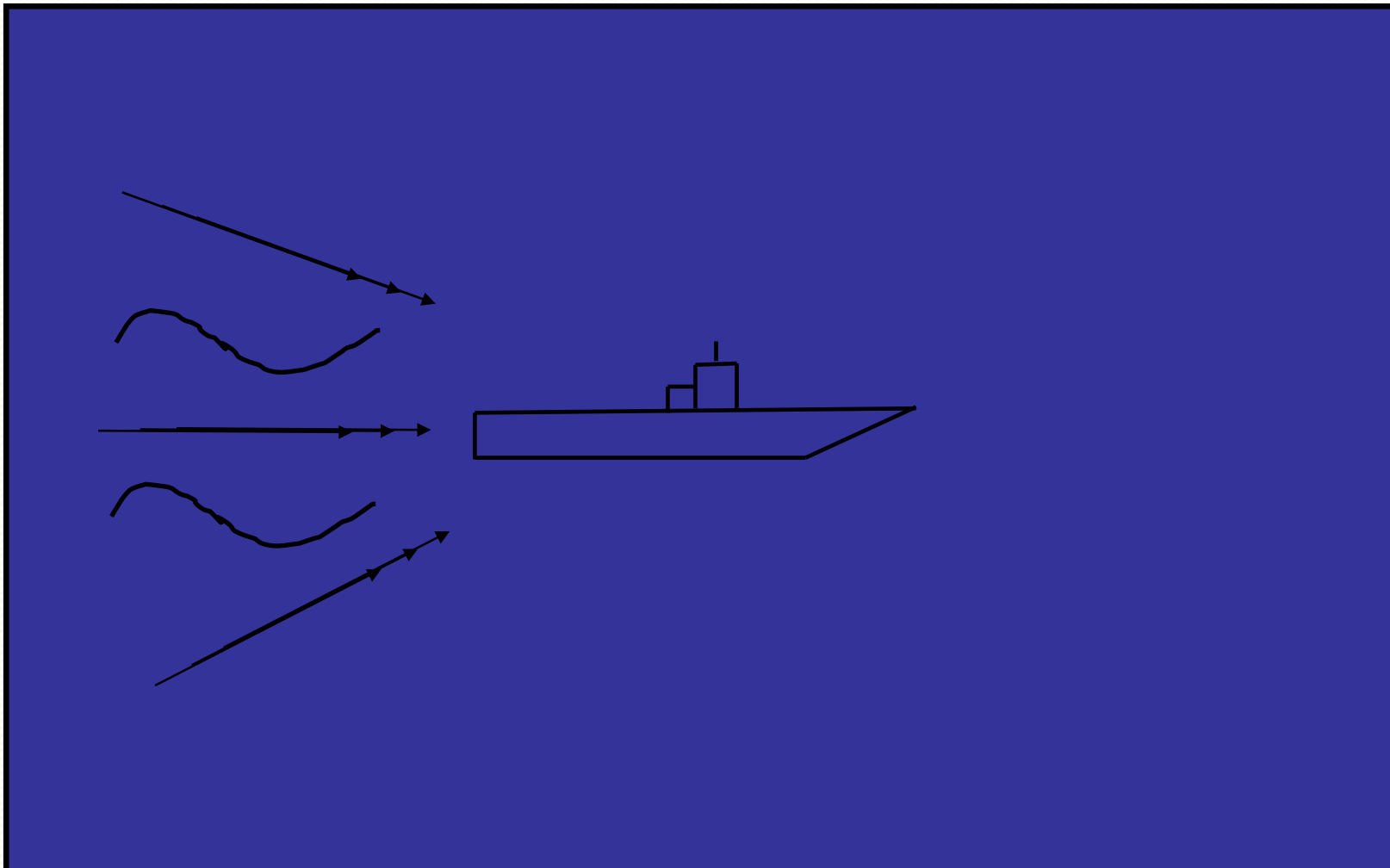
➤ Χαρακτηρισμός κυματισμού

- Απόνερα πλοίου (wake)

Τα δικά μας κύματα, αυτά που δημιουργούν οι γάστρες των πλοίων μας δεν είναι μικρά ούτε ευκαταφρόνητα, ιδίως όταν παραπλεύουμε ακτές, οπότε θέτουμε σε κίνδυνο την ασφάλεια άλλων μικρότερων σκαφών. Στα αβαθή σε σχέση με το φαινόμενο της επικάθισης το απόνερο βαθαίνει ακόμη περισσότερο και ανάλογα με την ταχύτητα. Η επίδραση των απόνερων μας κορυφώνεται σε κλειστές περιοχές και λιμάνια, όπου προστίθεται και το αντιμάμαλο με βαριές επιπτώσεις.

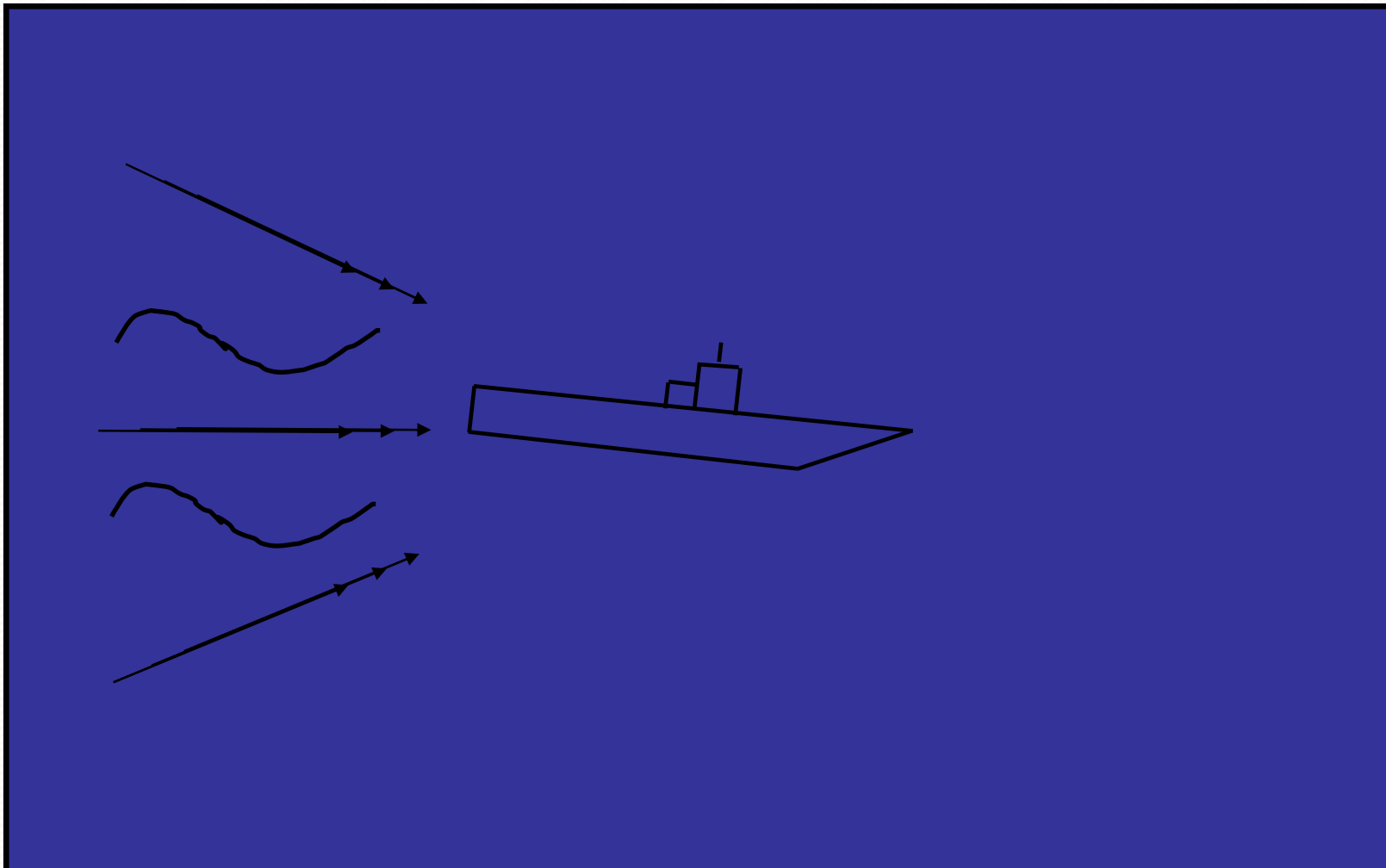
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



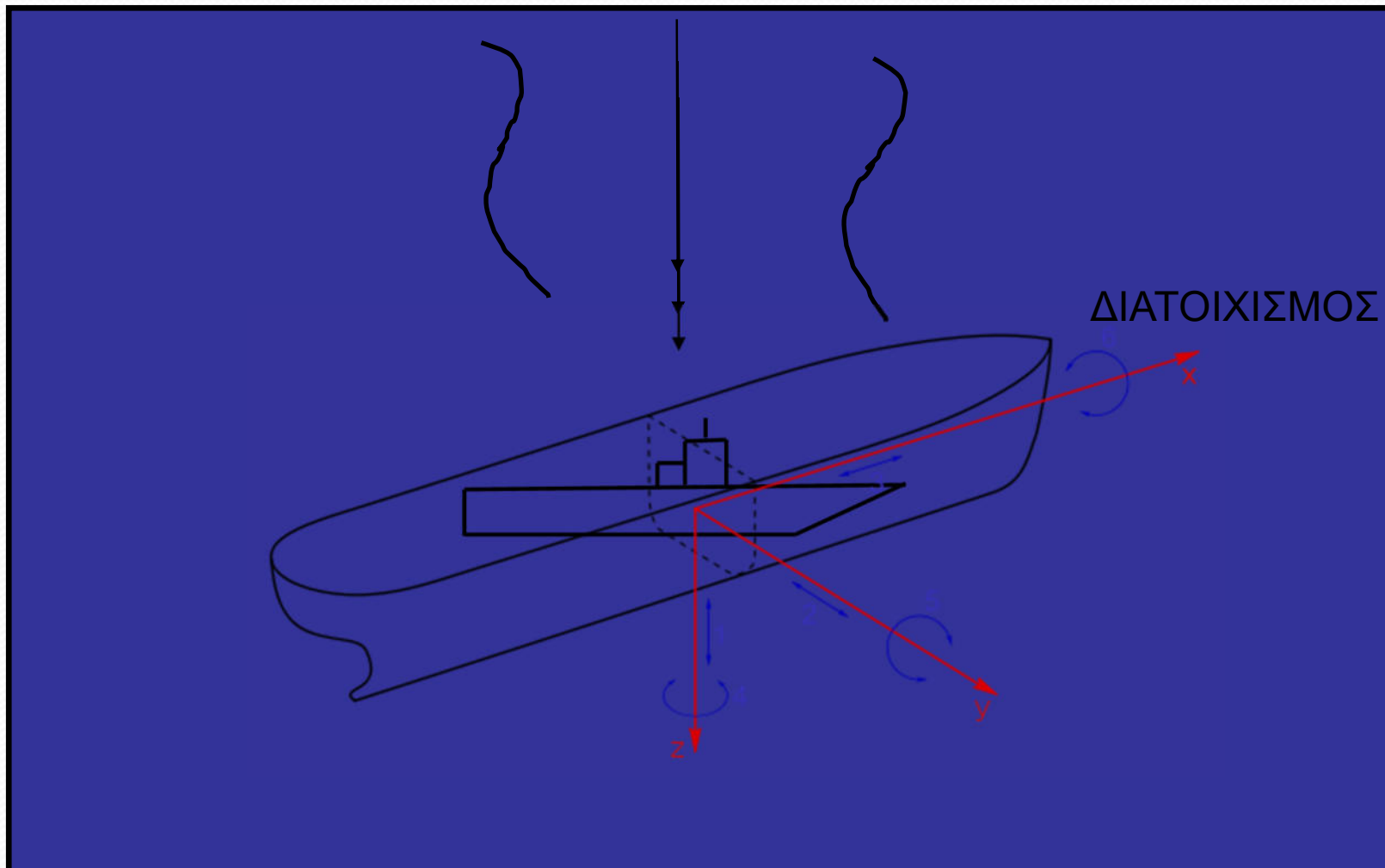
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



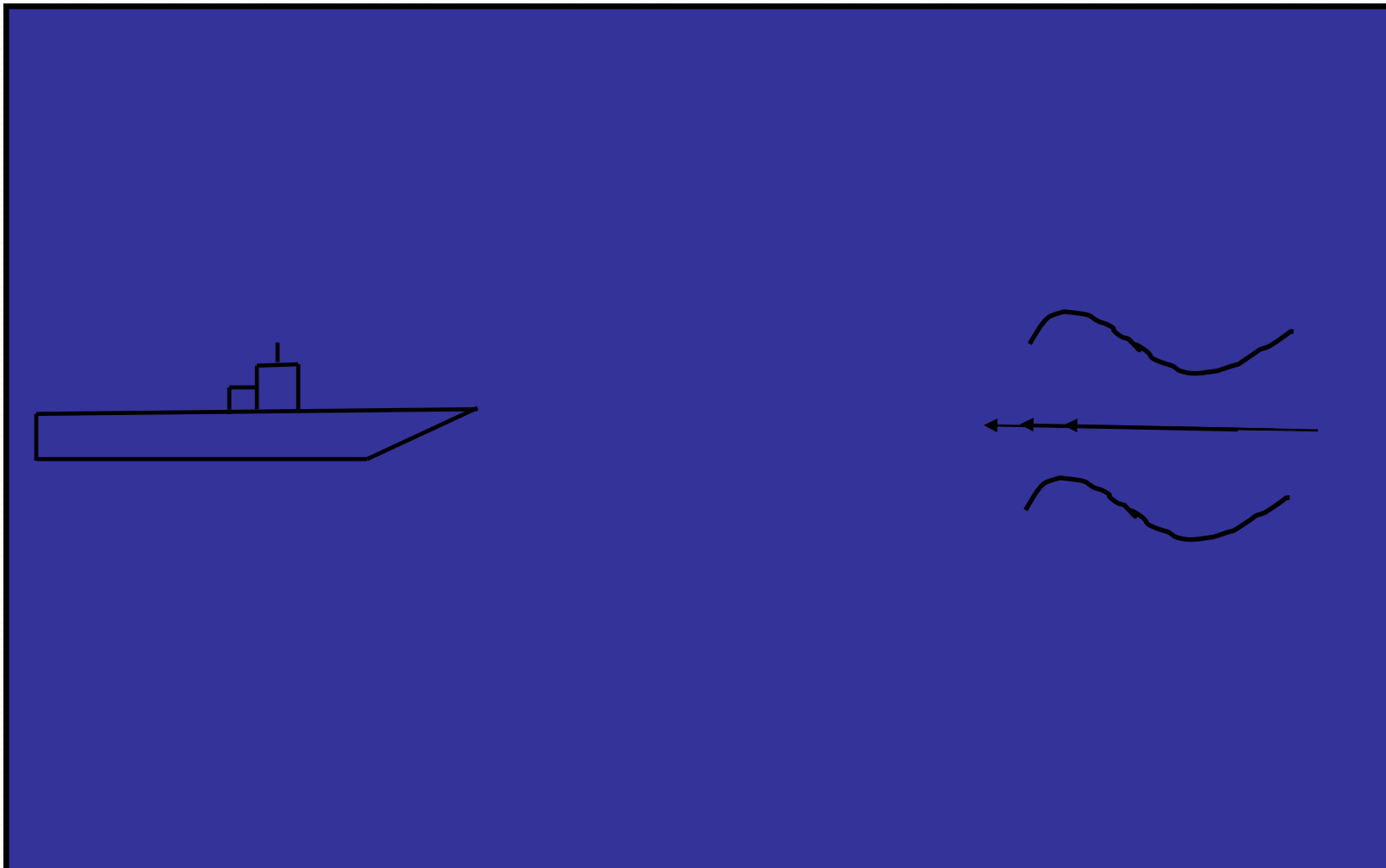
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



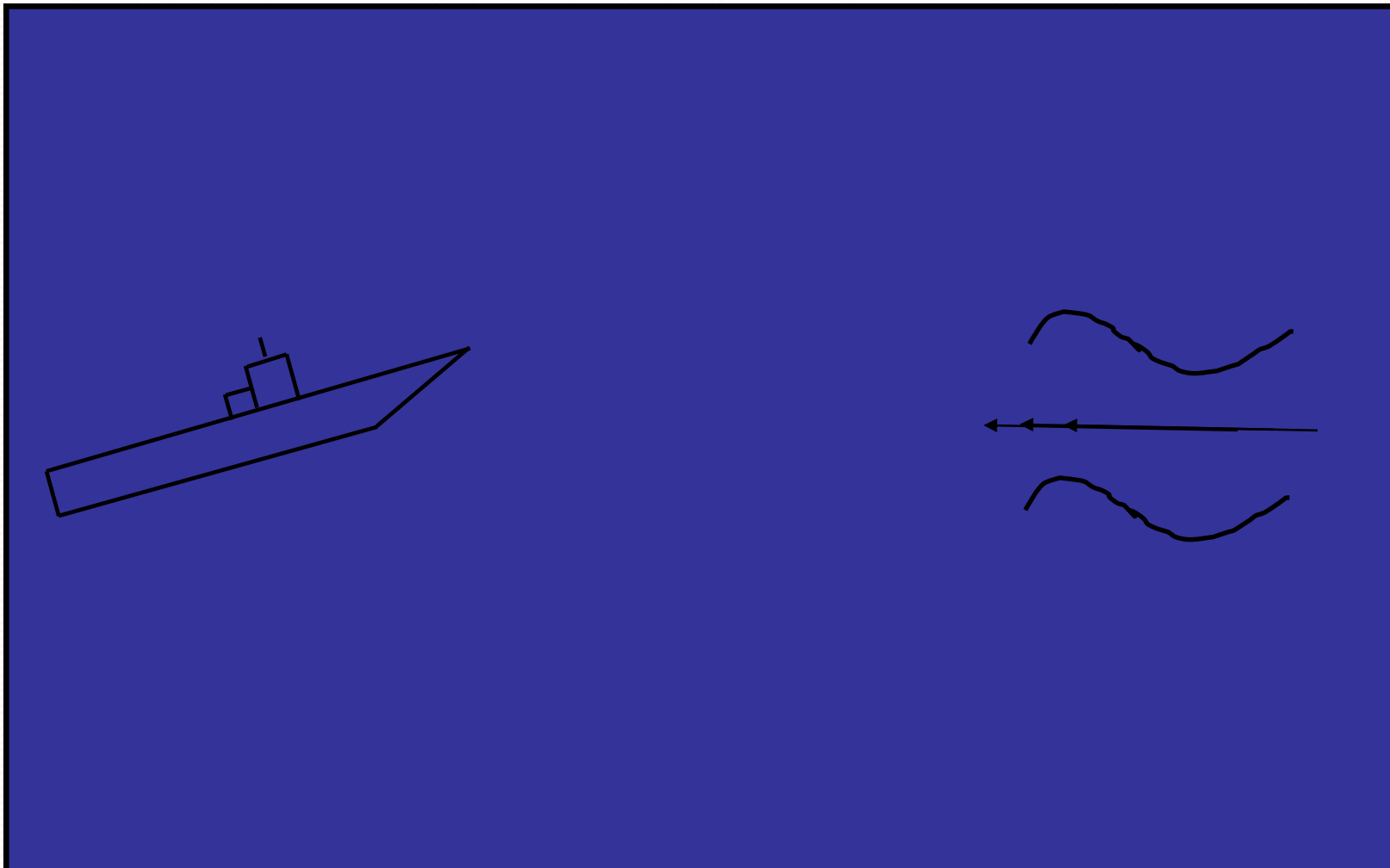
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



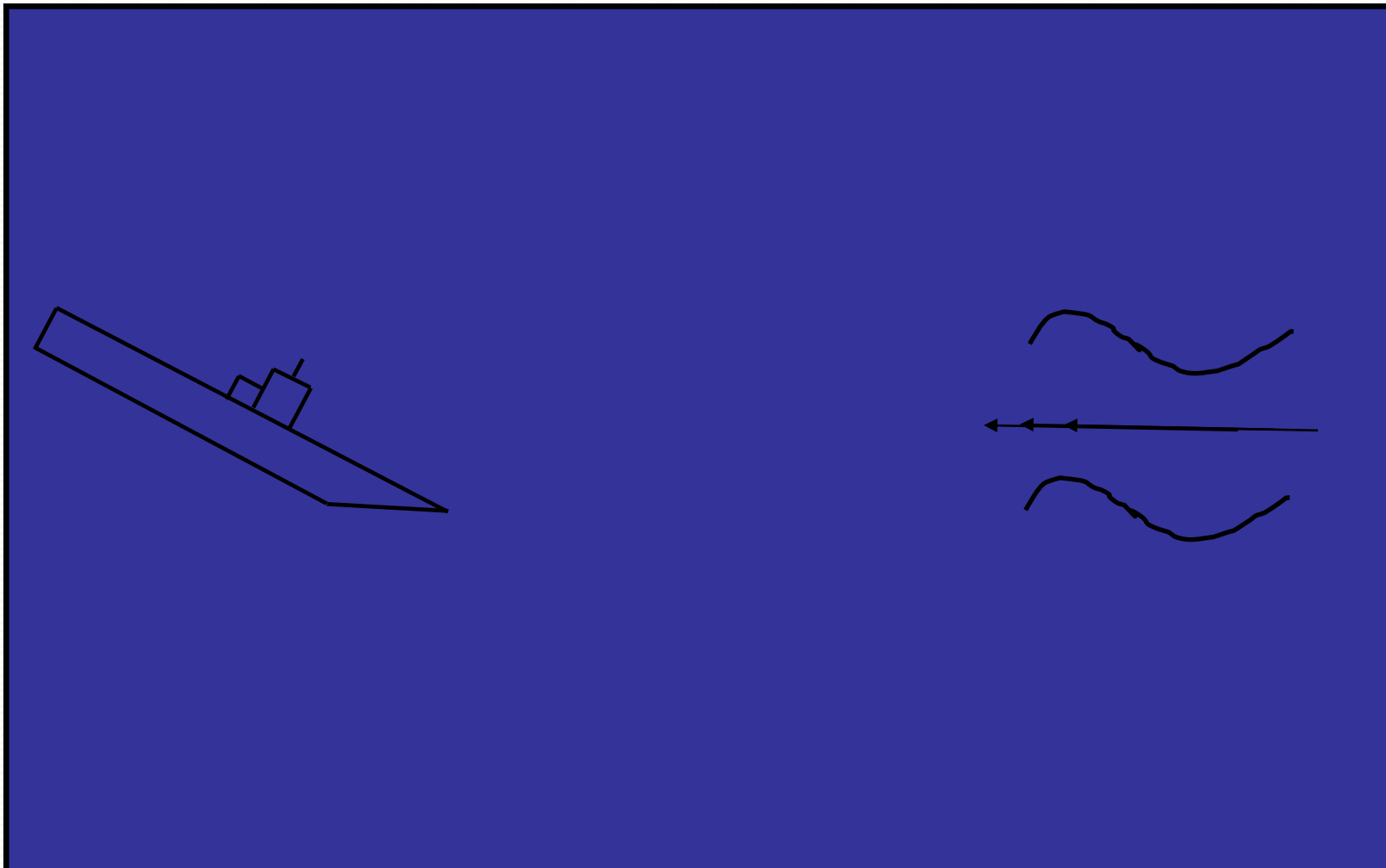
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



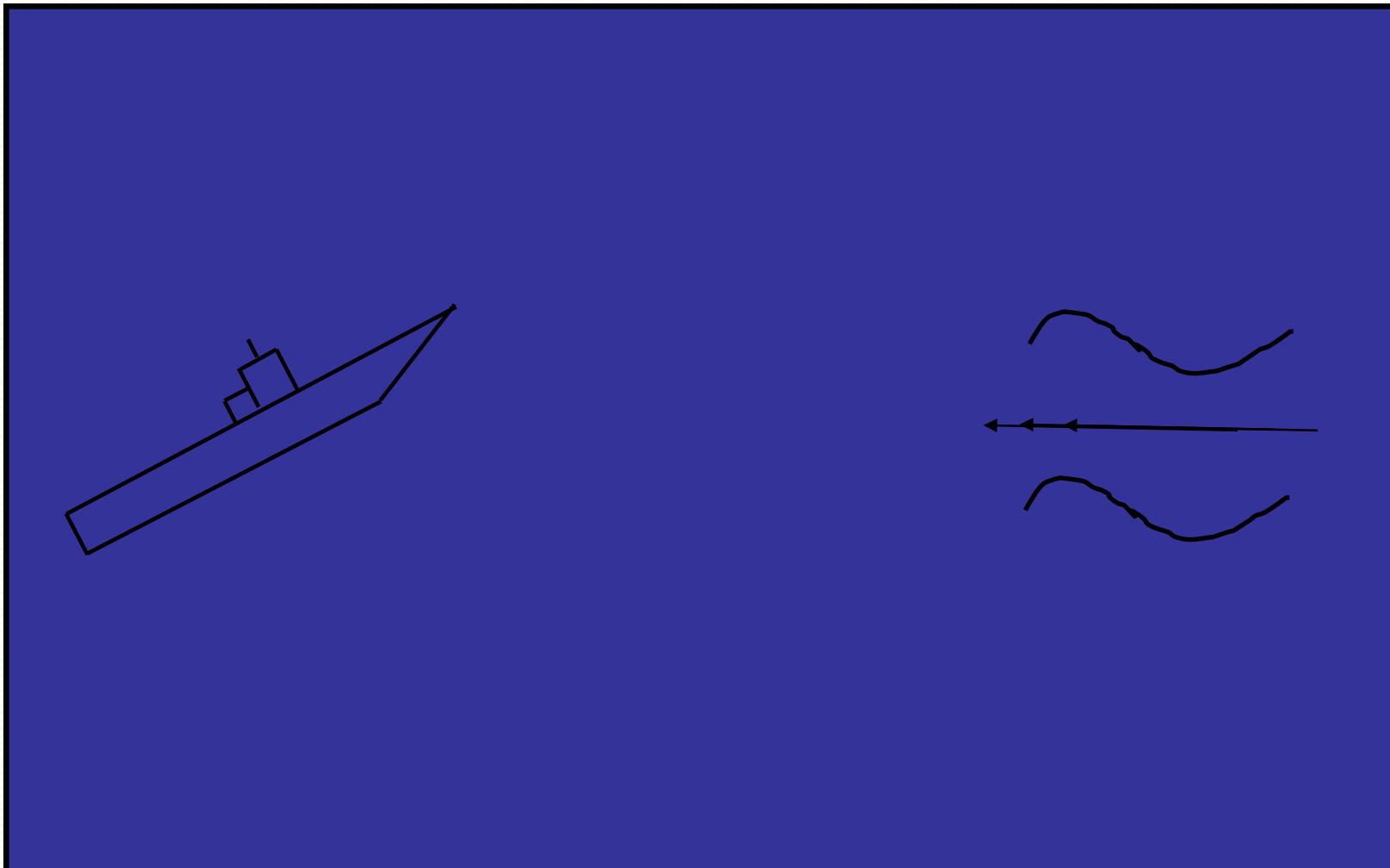
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



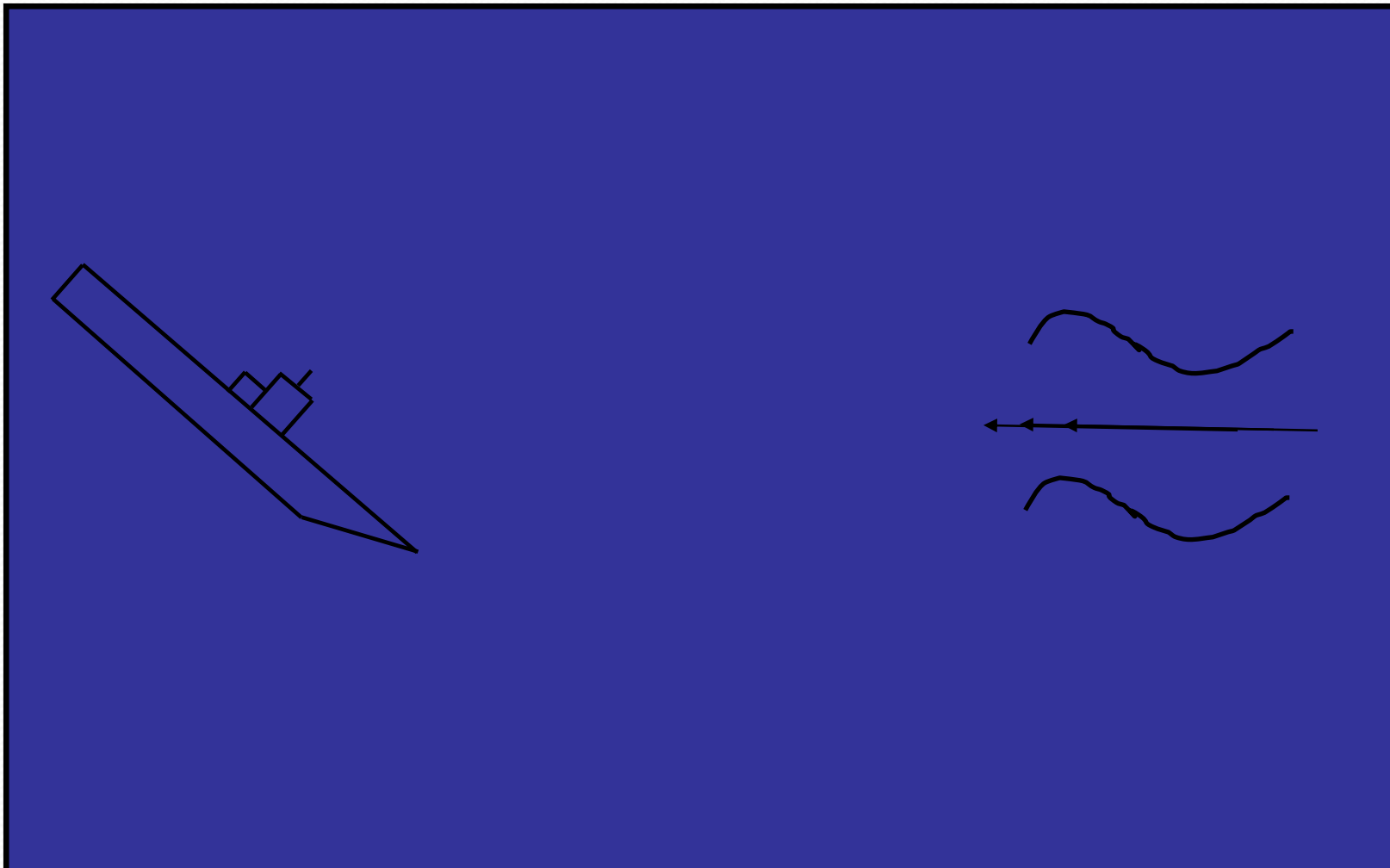
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



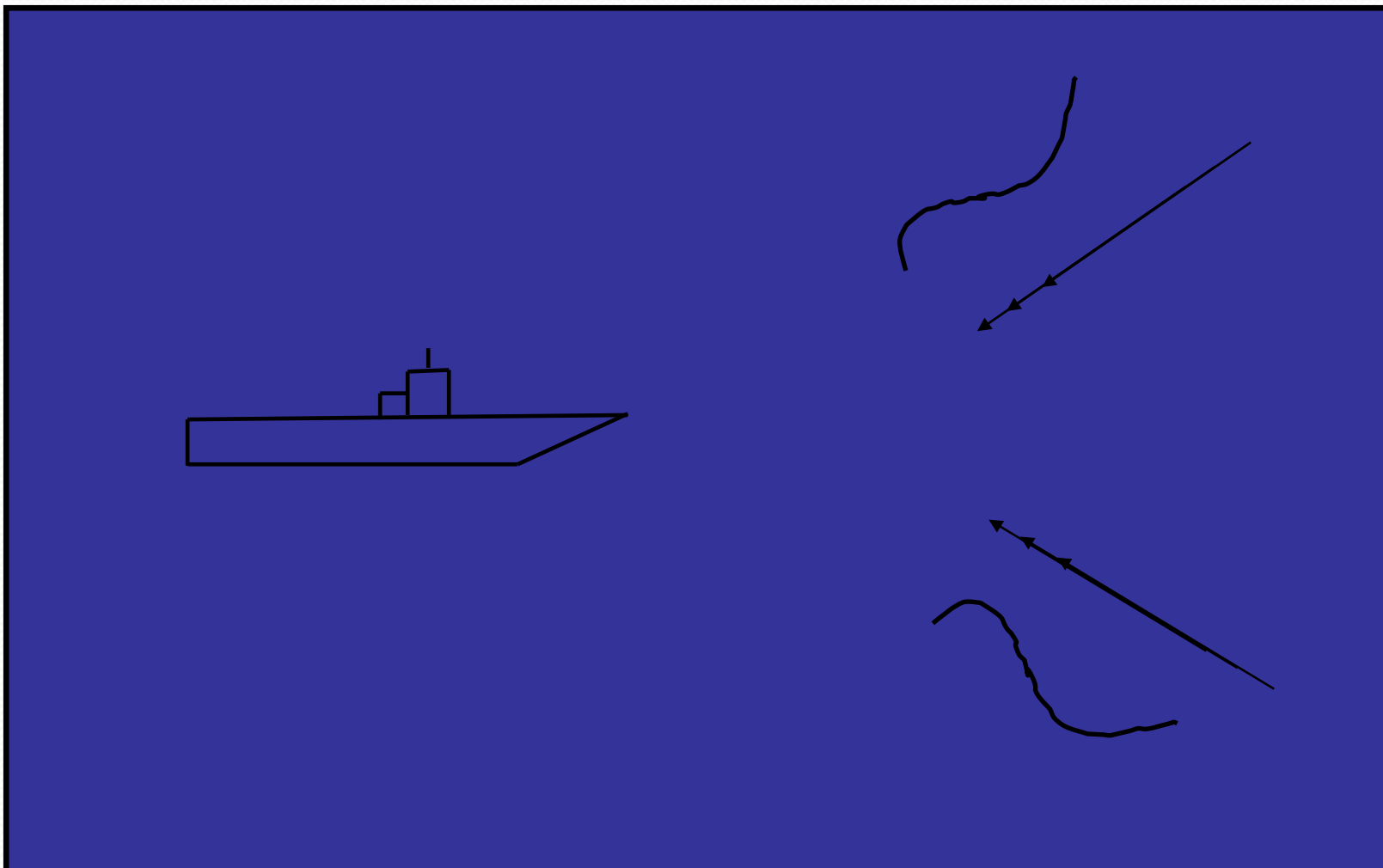
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



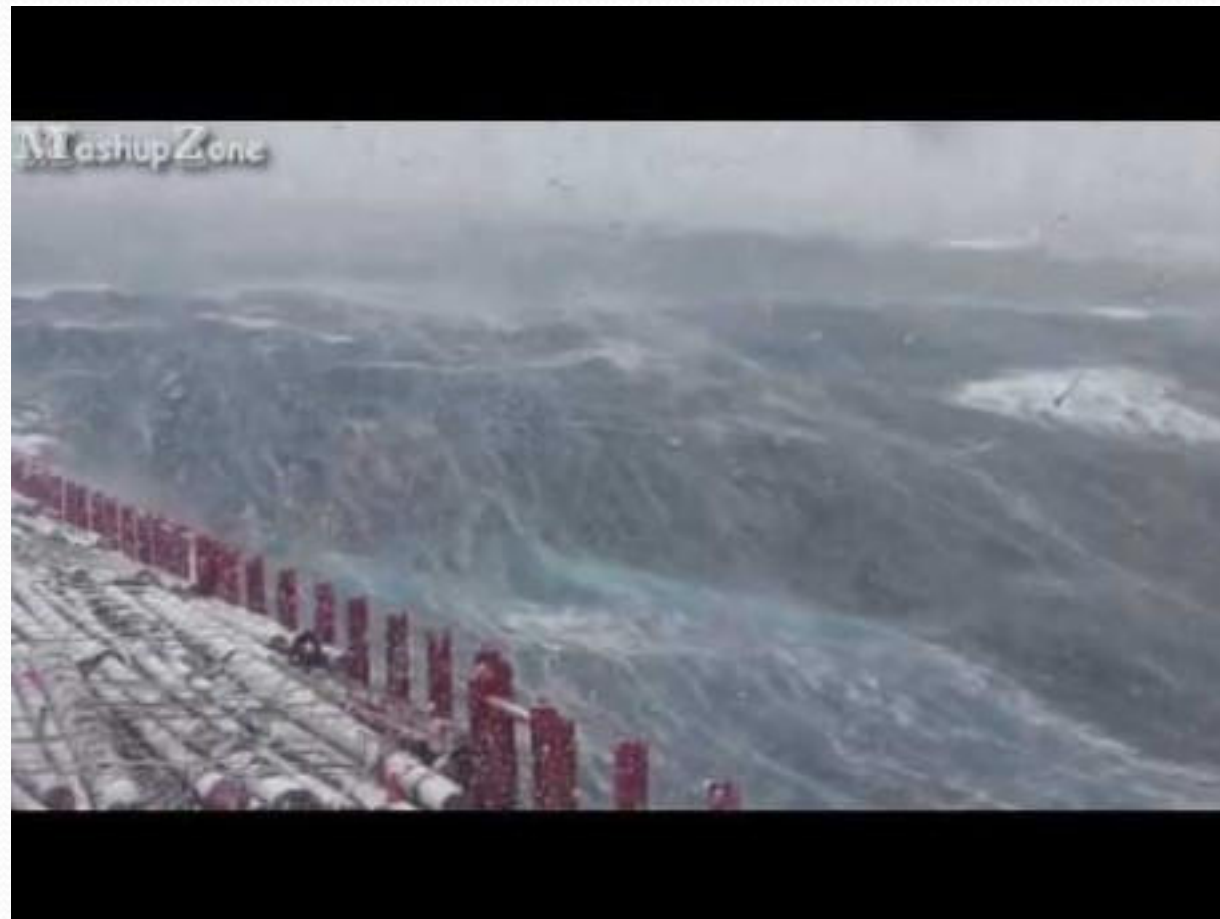
Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



Κυματισμός

Επίδραση στο πλοίο



Κυματισμός

➤ Συμπεράσματα

- Αν πρέπει να στρίψουμε στο κύμα παρατηρούμε την ροή των κυμάτων και θα διαπιστώσουμε ότι ανάλογα με την συχνότητα κάθε τόσο δημιουργείται ένα πολύ μεγάλο κύμα, ενώ μετά ακολουθεί σχετική ύφεση. Στην ουσία μετράμε τα κύματα της ομάδος και σε ακραίες καταστάσεις χρονομετρούμε, για επιβεβαίωση της περιοδικότητας. Όταν αποφασίσουμε να αναστρέψουμε μετράμε τα κύματα και η διαταγή στροφής δίνεται την στιγμή που δεχόμεθα το πολύ μεγάλο κύμα. Η επίσπευση της στροφής είναι σημαντική, προκειμένου να εκθέτουμε το εγκάρσιο μας στα κύματα για ελάχιστο χρόνο. Καλόν είναι να έχουμε αυξησει και λίγο την ταχύτητα.

Κυματισμός

➤ Συμπεράσματα

- Το κύριο μέλημα της Γέφυρας είναι η επιλογή της βέλτιστης πορείας, ως προς τον κυματισμό, ώστε να ελαχιστοποιούνται διατοιχισμός και κρούσεις, χωρίς να περιορίζεται η ανάπτυξη επιχειρησιακών ταχυτήτων, εφόσον απαιτηθεί.
- Μην λησμονούμε την αποστολή μας, εξασφαλίζοντας ικανοποιητικές συνθήκες στο πλήρωμα, για την εκτέλεση των καθηκόντων του. Για την καλύτερη επίλυση του προβλήματος υπολογίζουμε την διαδρομή με χαμηλή ταχύτητα, που μας επιβάλλει ο καιρός σε σχέση με κάποια άλλη μεγαλύτερη διαδρομή, αλλά με δυνατότητα μεγάλων ταχυτήτων.

Δυνάμεις έλικας

➤ Γενικά

- Η έλικα (προπέλα) είναι η σημαντικότερη δύναμη που επιδρά στο πλοίο για την κίνησή του.
- Τα στοιχεία της πρόωσης, που ενδιαφέρουν την Γέφυρα, είναι **ο χρόνος αντίδρασης** και το **αποτέλεσμα κάθε κίνησης**, που διατάσσεται.
- Η θέση της έλικας, η ισχύς της έλικας και ο αριθμός των ελίκων που βρίσκονται σε κάθε πλοίο, επιδρούν διαφορετικά.
- Η έλικα είναι η κατάληξη του άξονα της κύριας μηχανής.

Δυνάμεις έλικας

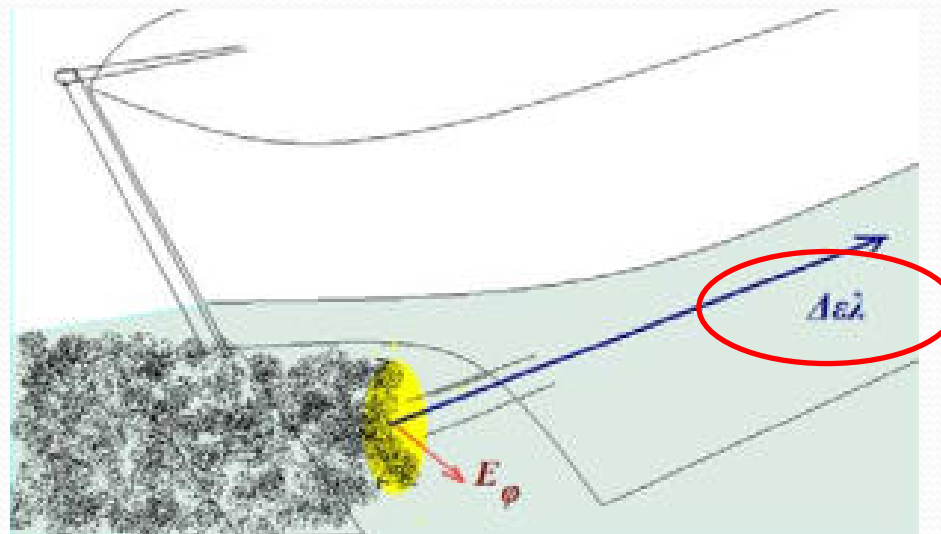
➤ Αρχές λειτουργίας

- Η έλικα λειτουργεί και παράγει έργο, όσο **περιστρέφεται και βιδώνει** τα πτερύγια της στην υδάτινη μάζα, σαν κοχλίας.
- Η δράση ή δύναμη της έλικας γίνεται αντιληπτή ως ώθηση του νερού πίσω, προκαλώντας μια δύνη. Αποτέλεσμα της λειτουργίας της έλικας είναι η αντιδραστική κίνηση του πλοίου, αντίθετα της δύνης.
- Στην λειτουργία πρόσω, η δύνη ωθείται πρύμα και το πλοίο πλέει εμπρός, ενώ στο ανάποδα η δύνη ωθείται πλώρα και το πλοίο κινείται πρύμα.

Δυνάμεις έλικας

➤ Αρχές λειτουργίας

- Η **δύναμη** που προκαλεί την κίνηση του πλοίου κάθε φορά, καλείται δύναμη έλικας **$\Delta\epsilon\lambda$** . Η $\Delta\epsilon\lambda$ εφαρμόζεται στο κέντρο της έλικας, κατά μήκος του άξονα της, που σημειωτέον σε όλα τα μονέλικα ταυτίζεται με τον διαμήκη άξονα (επίπεδο συμμετρίας) του σκάφους.



Δυνάμεις έλικας

➤ Αρχές λειτουργίας

- Ανάλογα με την φορά περιστροφής στο πρόσω, κάθε προπέλα χαρακτηρίζεται ως **δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη**. Όσο λειτουργεί η έλικα, έχει την τάση να μετατοπίζεται προς την φορά λειτουργίας της. Η μετατόπιση αυτή, συνεπάγεται ανάλογη εκτροπή του πλοίου προς τα **δεξιά** (οι δεξιόστροφες), ή προς τα **αριστερά** (οι αριστερόστροφες).

Δυνάμεις έλικας

➤ Αρχές λειτουργίας

- Το φαινόμενο αυτό καλείται **εκτροπή έλικας** λόγω φοράς λειτουργίας, ή απλούστερα **Εκτροπή φοράς (Eφ)**, το μικρό εγκάρσιο τόξο, προς τα δεξιά.



Δυνάμεις έλικας

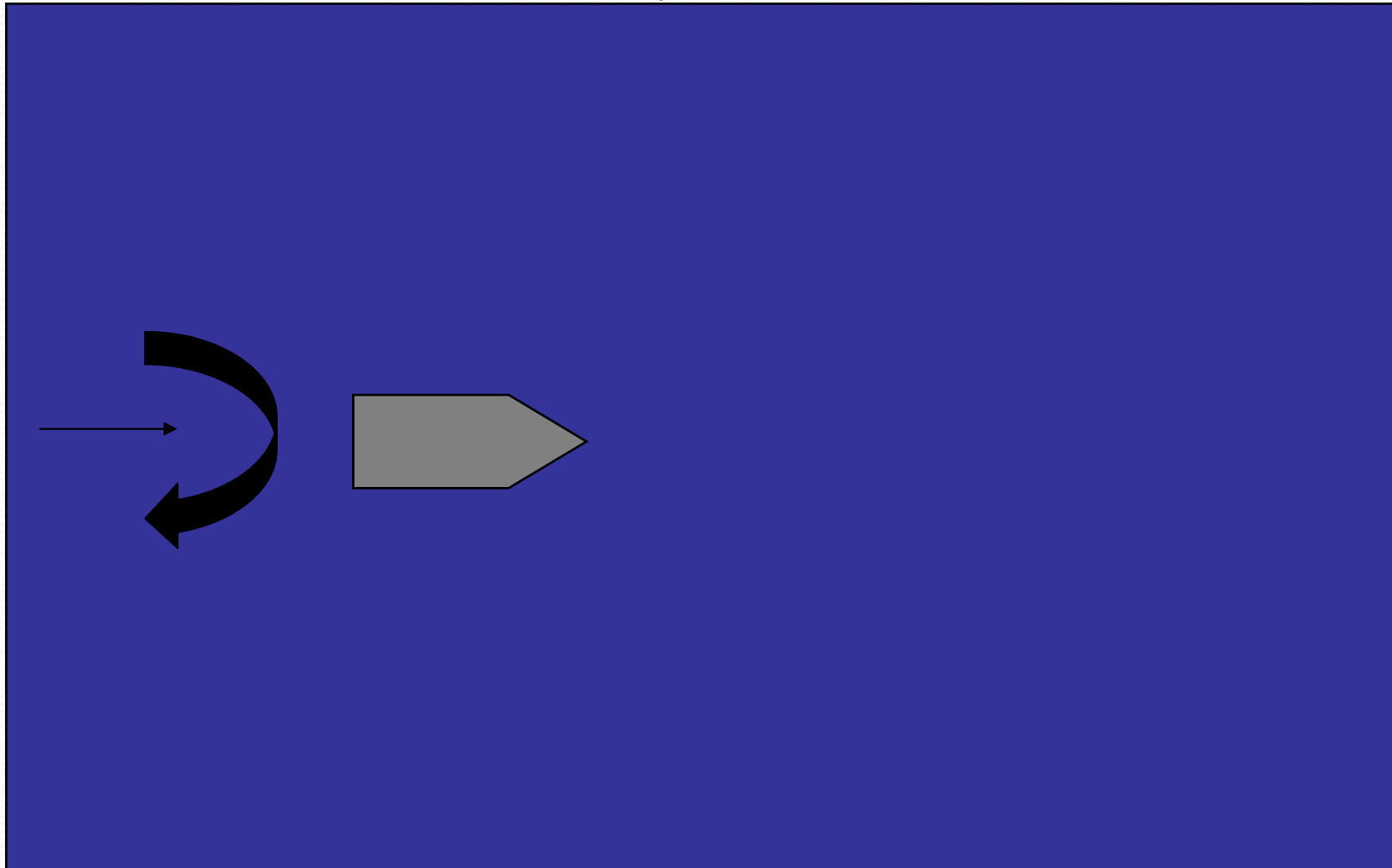
➤ Κατηγορίες πλοίων ανά έλικα

Μονέλικα

- Μεγάλη δυσκολία χειρισμών
- Έλλειψη εφεδρικής έλικας, σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας της μίας
- Τα φορτηγά πλοία είναι μονέλικα. Με εξαίρεση τα μικρότερα πλοία του είδους, όλα τα άλλα χρειάζονται, οπωσδήποτε, την βοήθεια ρυμουλκού

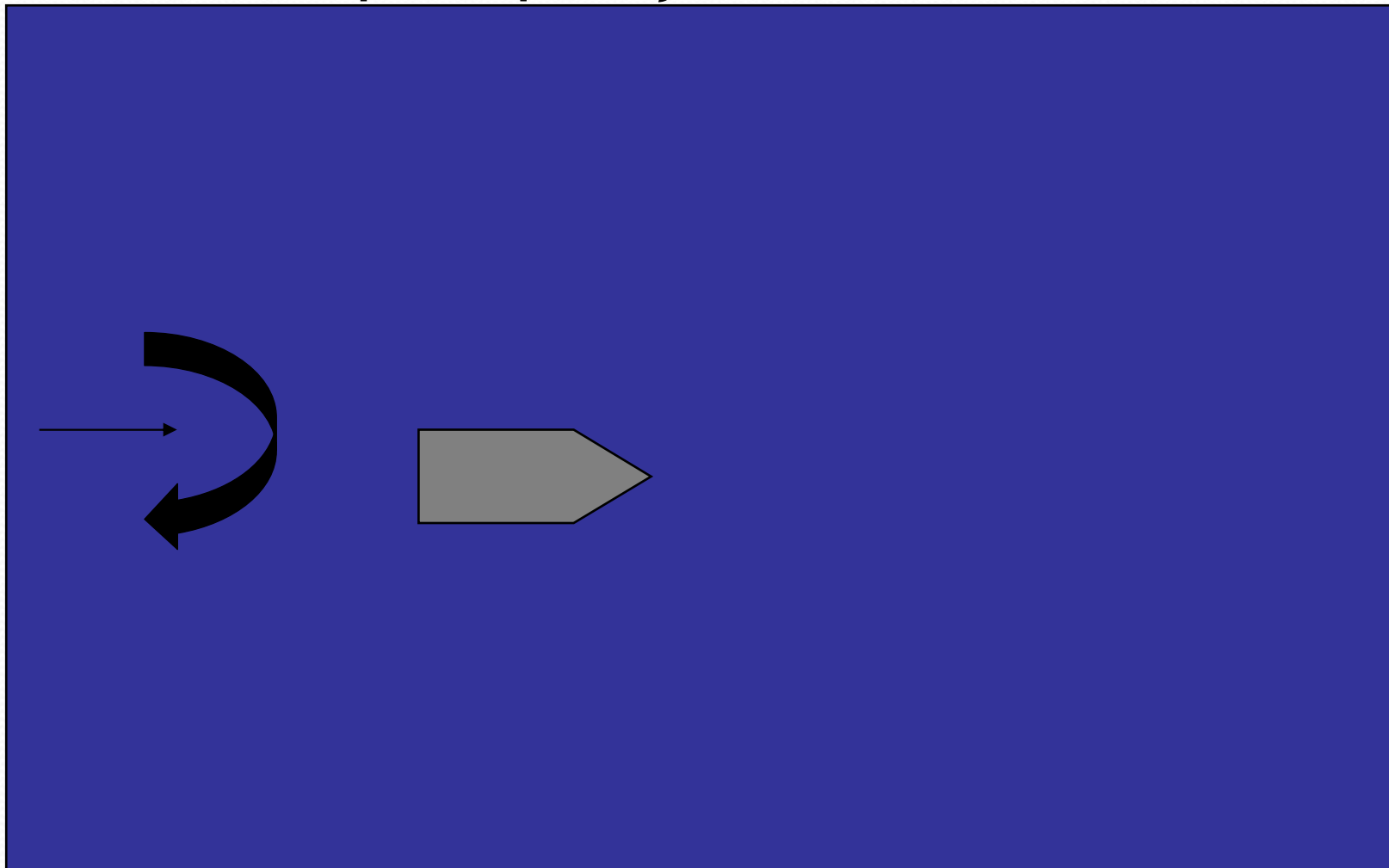
Δυνάμεις έλικας

➤ Μονέλικα με Εφ δεξιά



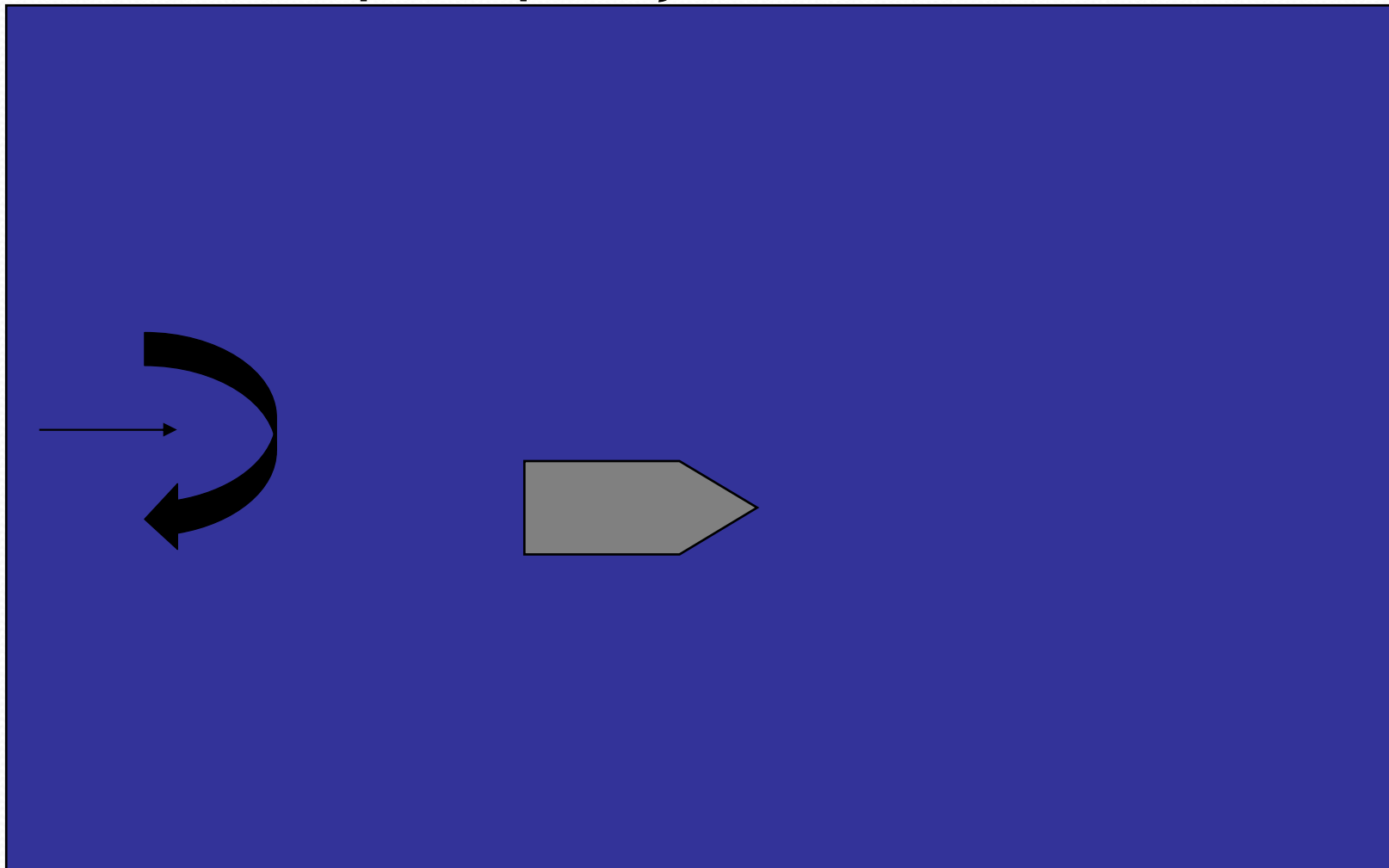
Δυνάμεις έλικας

➤ Μονέλικα με Εφ δεξιά



Δυνάμεις έλικας

➤ Μονέλικα με Εφ δεξιά



Δυνάμεις έλικας

➤ Κατηγορίες πλοίων ανά έλικα

Διπλέλικα

- Αρκετή ικανότητα χειρισμών
- Σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας της μίας δεν μένει ακυβέρνητο
- Τα περισσότερα πλοία είναι διπλέλικα.
- Δεν επηρεάζεται η κίνηση του πλοίου από την Εφ (Εκτροπή φοράς)



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

ΠΡΟΣΩ ΚΑΙ ΟΙ 2



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

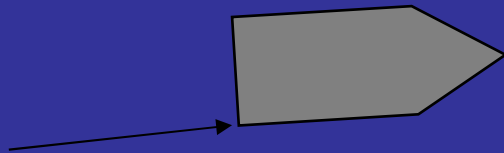
ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

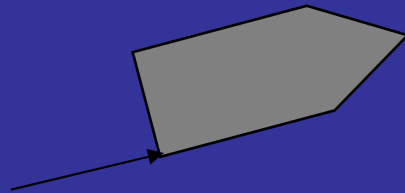
ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

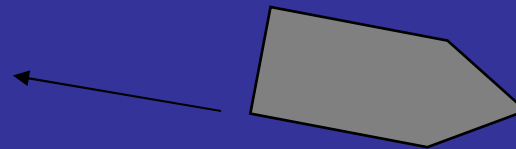
ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

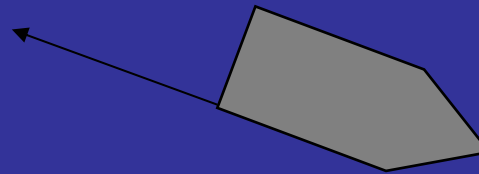
ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΔΕ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

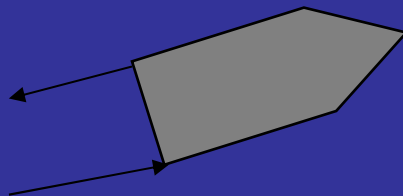
ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΑΡ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

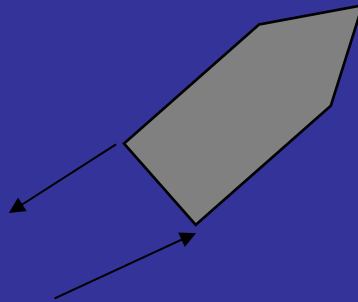
ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΑΡ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΑΡ



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά

ΠΡΟΣΩ Η ΔΕ ΑΝΑΠΟΔΑ Η ΑΡ



Δυνάμεις έλικας

➤ Κατηγορίες πλοίων ανά έλικα

Πλοία με ελικοπρωθητήρες (bow thrusters)

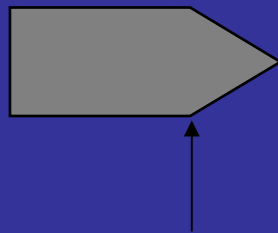
- Τεράστια ικανότητα χειρισμών
- Τοποθετούνται κυρίως πλώρα ΔΕ και ΑΡ.
- Τέτοια είναι κυρίως μεγάλα επιβατηγά (προστάλια, κρουαζιερόπλοια κ.τ.λ.) ώστε να δένουν και να λύνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα.



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά με bow thrusters

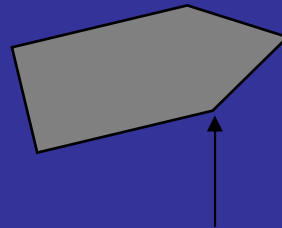
ΠΡΟΣΩ το ΔΕ thruster



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά με bow thrusters

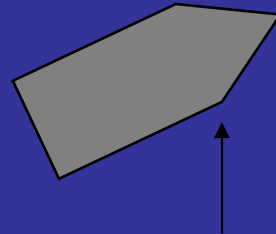
ΠΡΟΣΩ το ΔΕ thruster



Δυνάμεις έλικας

➤ Διπλέλικά με bow thrusters

ΠΡΟΣΩ το ΔΕ thruster

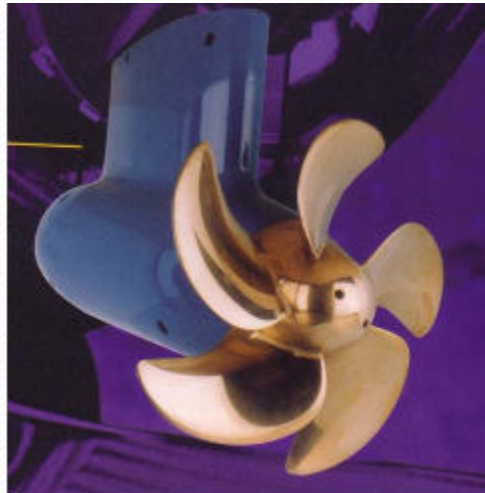


Δυνάμεις έλικας

➤ Κατηγορίες πλοίων ανά έλικα

Πλοία με Ελικοπηδάλια (Propulsion outboard drive systems)

- Γρηγορότερη απόκριση στους χειρισμούς
- Δεν απαιτείται η τοποθέτηση bow thruster
- Απαιτείται μεγαλύτερη ισχύς.
- Τέτοια έχουν κυρίως ρυμουλκά, Ferry boats.



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Γενικά

- Επιδρά στην στροφή του πλοίου, αλλαγή πορείας, τήρηση πορείας **εν πλω**.
- Όσο χαμηλότερη είναι η ταχύτητα, τόσο λιγότερο επιδρά στο πλοίο και τόσο μεγαλύτερες γωνίες πρέπει να βάζουμε έτσι ώστε να μπορούμε να στρίβουμε.



Δυνάμεις πηδαλίου

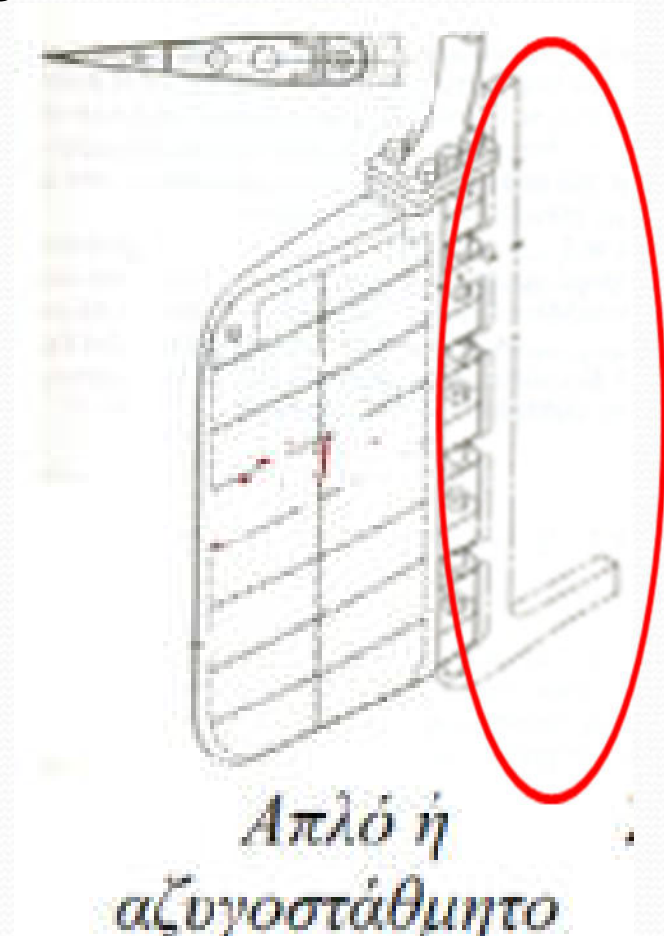
➤ Δύο Κατηγορίες πηδαλίου

Απλά ή αζυγοστάθμητα

Είναι τα παλαιότερα πτερύγια, που φέρουν άξονα περιστροφής ενσωματωμένο στην πρωραία τους πλευρά. Στερεώνονται πάνω στον άξονα περιστροφής.

Πλεονεκτούν σε αντοχή.

Μειονεκτούν σε αποτέλεσμα.

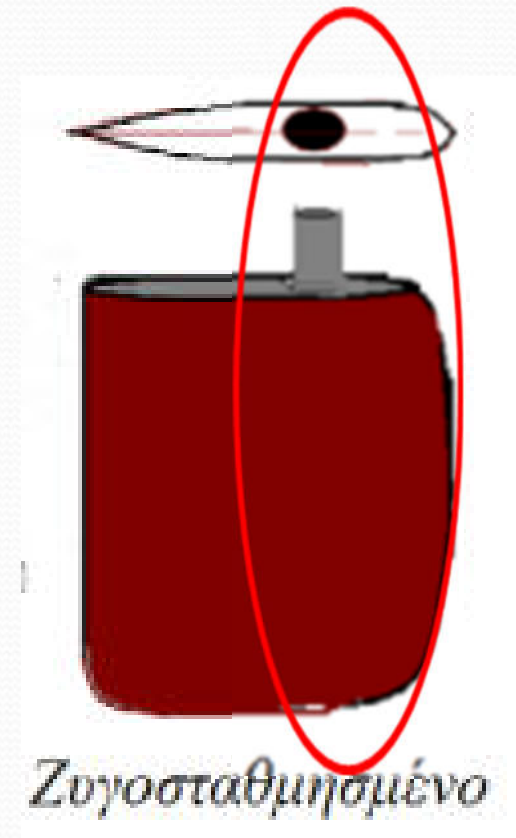


Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύο Κατηγορίες πηδαλίου

Ζυγοσταθμισμένα

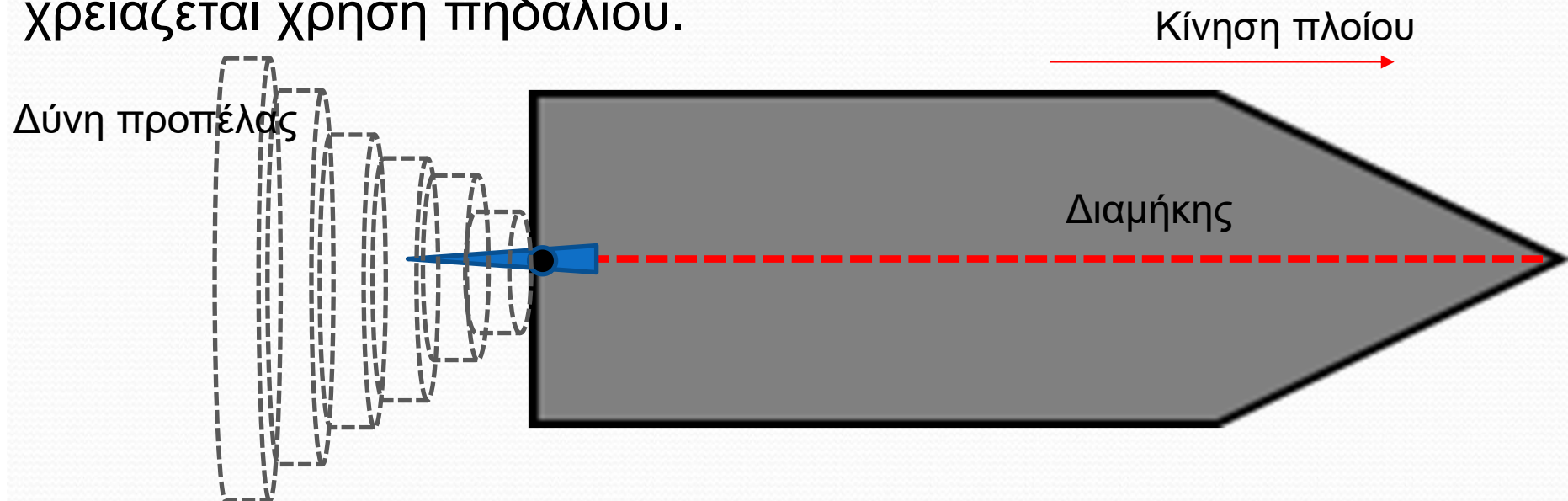
Είναι τα πτερύγια, που φέρουν τον άξονα περιστροφής, σε **εσωτερικό σημείο** αποκλειστικής στήριξης. Η τεχνική αυτή πέτυχε να **αυξήσει σημαντικά την απόδοση**. Το ζυγοσταθμισμένο πτερύγιο παραμένει στο μέσον της δύνης εκμεταλλευόμενο όλη την ενέργεια της έλικας, σε αντίθεση με το απλό που μεταφέρεται στην πλευρά, απορροφώντας μικρό μέρος της δύνης της έλικας.



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Λειτουργία πηδαλίου

Το πτερύγιο στην προέκταση του **διαμήκη άξονα** (μέσον) δέχεται στις πλευρές του **ίσες** πιέσεις από την ροή του νερού, λόγω κίνησης του πλοίου (ρύμη), ή και από την λειτουργία της έλικας (δύνη), οπότε λογίζεται σαν προέκταση της τρόπιδας και το πλοίο πλέει θεωρητικά ευθύγραμμα, γιατί στην πράξη, πάντα χρειάζεται χρήση πηδαλίου.



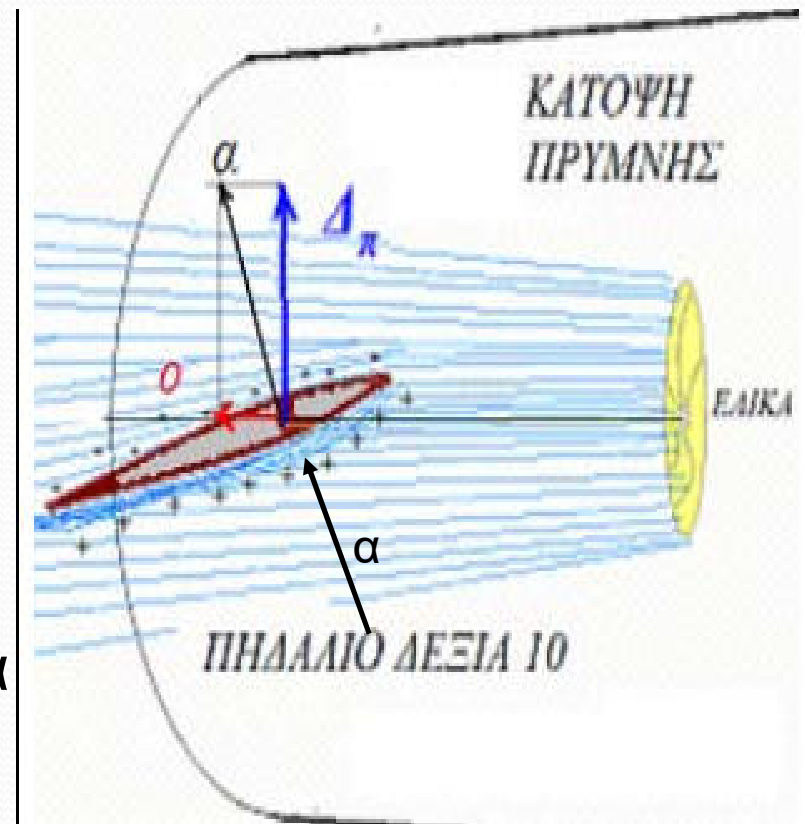
Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Λειτουργία πηδαλίου

Το πτερύγιο, μόλις εκτραπεί από το διάμηκες **δεξιά**, προβάλλει αντίσταση (α) κάθετη στην επιφάνειά του, ενώ η ροή μεταξύ των πλευρών, διαφοροποιείται. Η δεξιά πλευρά εισπράττει την ώθηση της δύνης και της ροής, ενώ στην αριστερή πλευρά δημιουργείται υποπίεση.

Αποτέλεσμα της λειτουργίας πηδαλίου **δεξιά**, είναι η μετακίνηση της πρύμης αριστερά, λόγω της δύναμης πηδαλίου ($\Delta\pi$) (η εγκάρσια συνιστώσα της αντίστασης α).

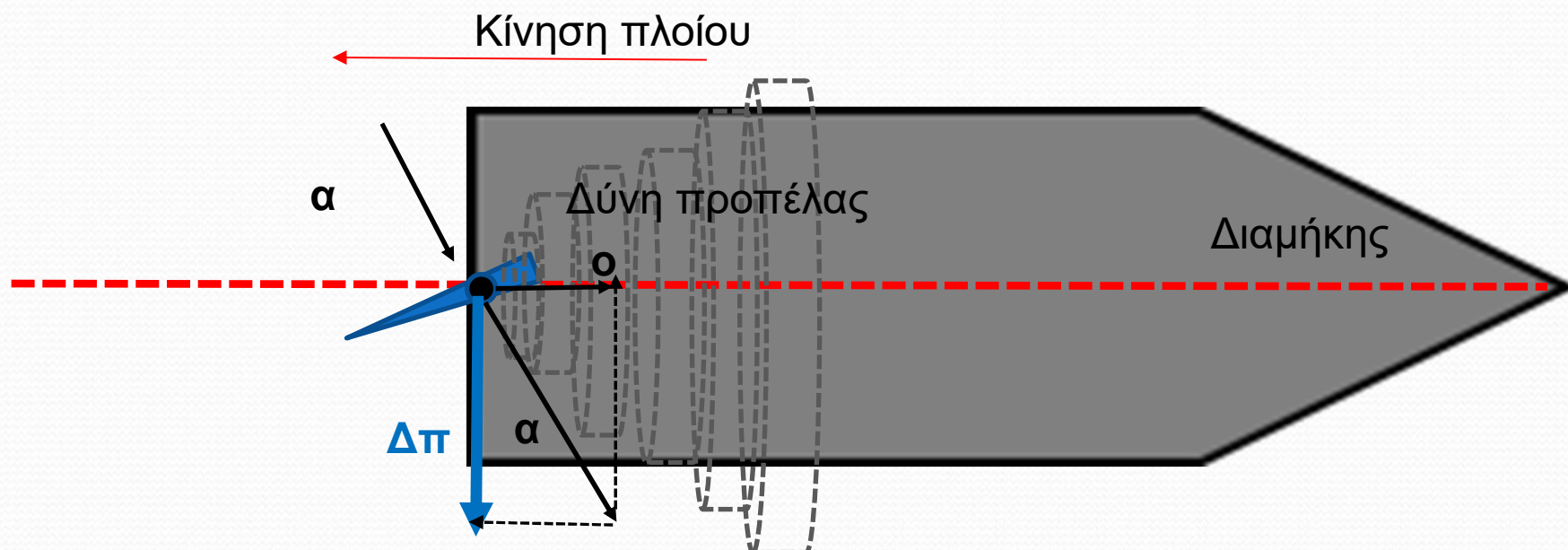
Χειριστικό ενδιαφέρον έχει και η παραγόμενη **οπισθέλκουσα** (o), η οποία **μειώνει** την ταχύτητα μας.



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Λειτουργία πηδαλίου

Στην **ανάποδα κίνηση ΔE** του πλοίου, το πτερύγιο δέχεται μόνο την ρύμη, αφού η δύνη της έλικας κινείται προς την πλώρη. Εννοείται ότι, στο ανάποδα **αντιστρέφονται** όλες οι δυνάμεις στο πτερύγιο, δηλαδή η $\Delta\pi$ τείνει να μετακινήσει την **πρύμη προς την πλευρά στροφής του πτερυγίου (ΔE)**.



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Λειτουργία πηδαλίου

Συμπέρασμα

Η **Δπ** εφαρμόζεται στον άξονα στήριξης και περιστροφής του πηδαλίου και ενώ όπως είδαμε τείνει να μετατοπίσει την πρύμνη μας **εγκάρσια**.

Εάν δεν υπάρχει σημαντική **δύνη** (κράτει ή αργά οι προπέλες) ούτε ρύμη (ροή νερού - ταχύτητα) στις πλευρές του πτερυγίου, δεν παράγεται καμιά δύναμη και το πηδάλιο μας είναι ανενεργό, π.χ. λίγο πριν την κράτηση του πλοίου.

Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύναμη πηδαλίου (Δπ)

Η τιμή της Δπ **εξαρτάται** από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- **Μέγεθος πτερυγίου**

Ανάλογα με τις αναμενόμενες ταχύτητες επιλέγεται και το μέγεθος. Π.χ. τα πτερύγια των **ταχέων σκαφών** είναι πολύ μικρότερα ενός **πετρελαιοφόρου** αναλόγου μήκους.

- **Ταχύτητα πλοίου**

Όσο αυξάνει η ταχύτητα του πλοίου τόσο πιο αποτελεσματικό γίνεται το πηδάλιο. Στις μεγάλες ταχύτητες η αλλαγή πορείας γίνεται με την ελάχιστη γωνία πηδαλίου, αφού το πλοίο ακούει καλά.

Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύναμη πηδαλίου (Δπ)

Η τιμή της Δπ **εξαρτάται** από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- **Μέγεθος πτερυγίου**

Ανάλογα με τις αναμενόμενες ταχύτητες επιλέγεται και το μέγεθος. Π.χ. τα πτερύγια των **ταχέων σκαφών** είναι πολύ μικρότερα ενός **πετρελαιοφόρου** αναλόγου μήκους.

- **Ταχύτητα πλοίου**

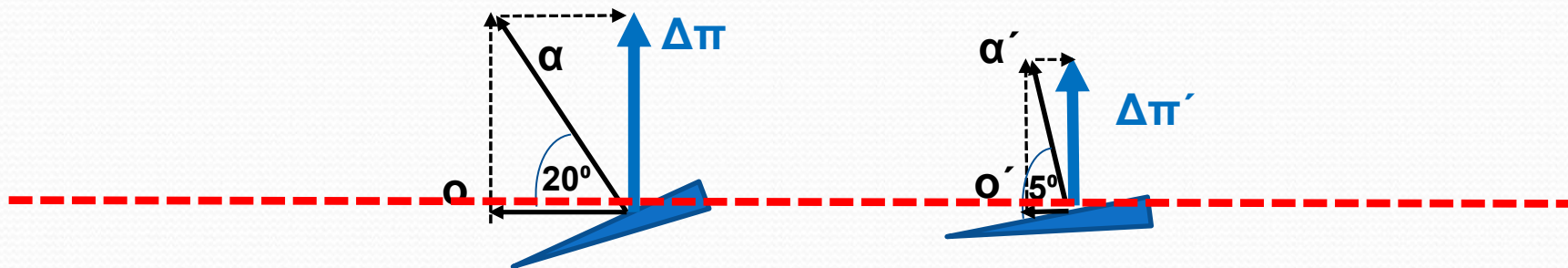
Όσο αυξάνει η ταχύτητα του πλοίου τόσο πιο αποτελεσματικό γίνεται το πηδάλιο. Στις μεγάλες ταχύτητες η αλλαγή πορείας γίνεται με την ελάχιστη γωνία πηδαλίου, αφού το πλοίο ακούει καλά.

Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύναμη πηδαλίου ($\Delta\pi$)

- Γωνία πηδαλίου.

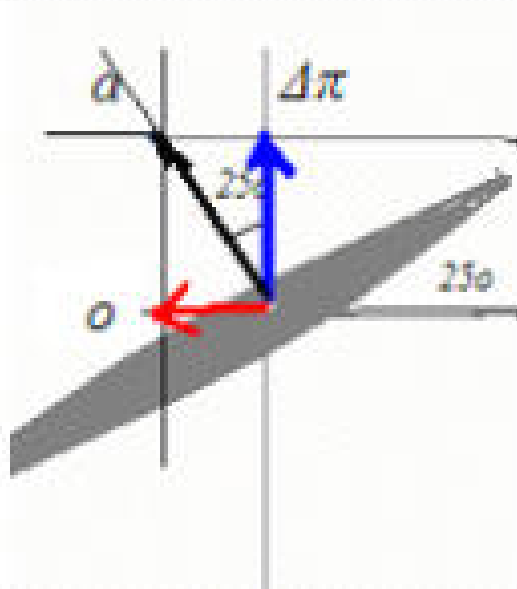
Όσο αυξάνει η εκτροπή του πτερυγίου από τα διάμηκες ή η γωνία πηδαλίου, μεγαλώνει η αντίσταση α και συνεπώς, η δύναμη πηδαλίου $\Delta\pi$, άρα εκτρέπεται περισσότερο το πλοίο (στρίβει γρηγορότερα).



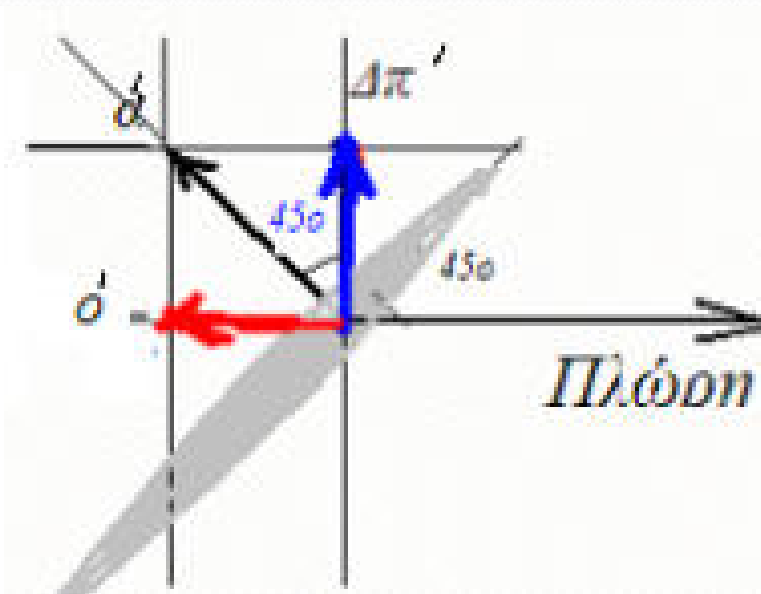
Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύναμη πηδαλίου ($\Delta\pi$)

- Πηδάλιο 25° ΔΕ (δεξιά)
αντιστοιχεί στην
αντίσταση (α),
και σε σημαντική $\Delta\pi$
και τιμή σ .



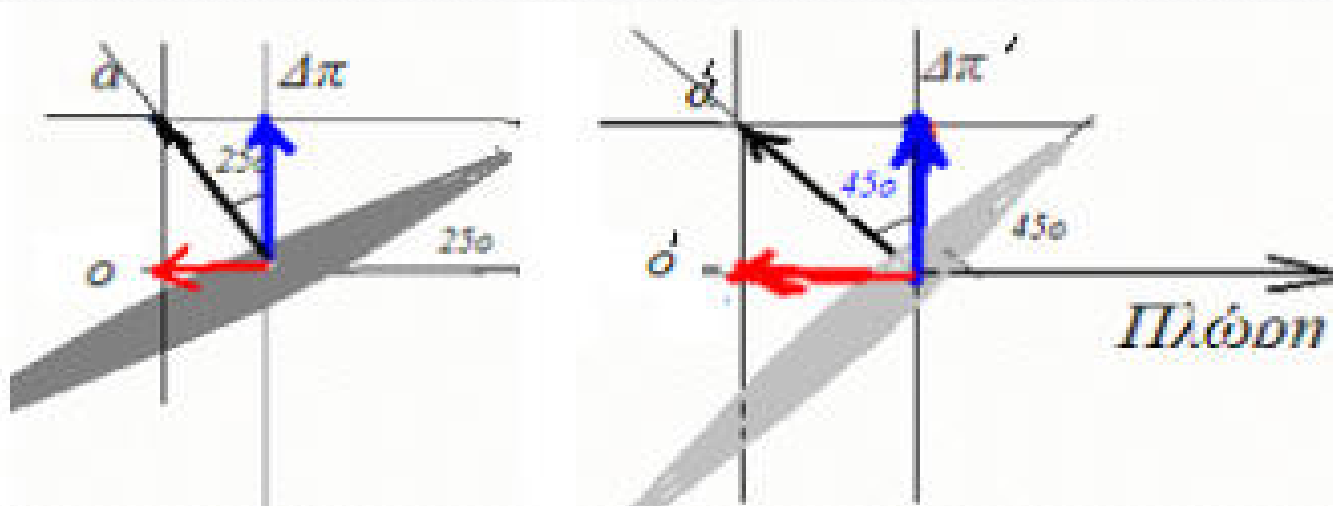
- Πηδάλιο 45° ΔΕ (δεξιά)
αντιστοιχεί σε $\Delta\pi'$ **ελάχιστα**
αυξημένη έναντι της $\Delta\pi$, αλλά
μεγαλύτερη οπισθέλκουσα σ' ,
ίση με την $\Delta\pi'$.



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Δύναμη πηδαλίου ($\Delta\pi$)

- Περαιτέρω αύξηση της γωνίας πηδαλίου πέραν των 45° δεν έχει νόημα γιατί μειώνεται η $\Delta\pi$ ενώ αυξάνεται, δραματικά, η οπισθέλκουσα. Κατόπιν των ανωτέρω, η βέλτιστη λειτουργία ενός πηδαλίου είναι περί τις 25° . Άρα όταν κάνουμε **όλο ΔE ή AP** , η γωνία του πηδαλίου είναι 25° .



Δυνάμεις πηδαλίου

➤ Συμπεράσματα

- Οι γωνίες πηδαλίου που χρησιμοποιούμε είναι από 1° έως 25° (όλο ΔΕ ή ΑΡ)
- Σε υψηλές ταχύτητες οι γωνίες που επιλέγουμε είναι μικρές (5° με 10°) γιατί το πλοίο στρίβει ευκολότερα λόγω μεγαλύτερης Δπ (αφού η α είναι μεγαλύτερη λόγω μεγαλύτερης αντίστασης από τη δύνη και τη ρύμη).
- Σε χαμηλές ταχύτητες οι γωνίες που επιλέγουμε είναι μεγάλες (15° με 25°) γιατί το πλοίο στρίβει δυσκολότερα λόγω μικρότερης Δπ (αφού η α είναι μικρή λόγω μικρής αντίστασης από τη δύνη και τη ρύμη).

Παραβολή – άπαρση

➤ Γενικά

- Αποτελεί την **συνηθέστερη** μέθοδο πρόσδεσης των πλοίων κατά μήκος του κρηπιδώματος ή της προβλήτας, με την πλευρά
- Η παραβολή είναι ο δυσκολότερος χειρισμός του πλοίου γιατί:
 - α. Χειρίζεται το πλοίο σε πολύ περιορισμένο χώρο.
 - β. Οι δυνάμεις που επιδρούν στο πλοίο είναι πολύ εντονότερες, λόγω της χαμηλής ταχύτητας και του περιορισμένου χώρου.
 - γ. Οι αποστάσεις είναι πάρα πολύ κοντινές.
 - δ. Αποτέλεσμα της παραβολής είναι το πλοίο να ακουμπήσει στο κρηπιδώμα ή στην προβλήτα.
- Παραβολή μπορεί να γίνει πάνω και σε άλλο πλοίο που είναι παραβεβλημένο σε προβλήτα ή αγκυροβολημένο (ακόμα δυσκολότερος χειρισμός)

Παραβολή – άπαρση

➤ Προετοιμασία

- «Προετοιμασία παραβολής» από τα μεγάφωνα περίπου 30´ με 45´ προ της παραβολής, ανάλογα με τον τύπο του πλοίου.
- Μία άγκυρα είναι σε ετοιμότητα άμεσης αγκυροβολίας, για λόγους ασφαλείας. Η ομάδα προστέγου στο πρόστεγο.
- Οι κάβοι έχουν απλωθεί στο κατάστρωμα σε μεγάλες διαμήκης ντούκες, ώστε να φεύγει προς τα έξω το βιλάι, ελεύθερα χωρίς καθυστερήσεις. Ο κάβος είναι σε ετοιμότητα όταν η γάσα του, έχει περάσει μέσα από το όκιο και κρέμεται στα ρέλια δεμένη με το αρμιδιόσχοινο (βιλάι) σε ετοιμότητα ρίψης.
- Κάθε κάβος είναι εξοπλισμένος με το δικό του βιλάι, ενώ μια καλά οργανωμένη ομάδα διαθέτει και αμοιβά βιλάι, όπως και ένα τουλάχιστον αρμιδιοβόλο όπλο

Παραβολή – άπαρση

➤ Προετοιμασία

- Στην γέφυρα παραλαμβάνει η ομάδα «Διευθύνσεως πλοίου» που αποτελείται από:
 1. Διευθυντή ναυτιλίας
 2. Α΄ μηχανικό
 3. Τον πιο έμπειρο πηδαλιούχο
 4. Σηματονόμο
 5. Τους πιο έμπειρους οπτήρες
- Αντίστοιχες θέσεις στο μηχανοστάσιο

Παραβολή – άπαρση

➤ Προετοιμασία

- «Εις τάξιν παραβολής» από τα μεγάφωνα τη στιγμή που το πλοίο εισέρχεται στο λιμένα.
- Συνήθως τότε παίρνει τον έλεγχο του πλοίου ο κυβερνήτης.
- Οι ομοχειρίες παρατάσσονται μπροστά στους κάβους τους. Οι έμπειροι επικεφαλής Υπαξιωματικοί των κάβων, στέκουν εκτός σειράς, παρακολουθώντας τον Αξιωματικό που έχει το γενικό πρόσταγμα του καταστρώματος. Λαμβάνουν εντολές-μεταβιβάζουν οδηγίες στην ομοχειρία τους **ΑΘΟΥΒΑ**. Επίσης, λειτουργούν αποτρεπτικά προληπτικά για κάθε αποφυγή απρόβλεπτων στον κάβο τους.

Παραβολή – άπαρση

➤ Προετοιμασία

• Ο κυβερνήτης προσεγγίζει τη θέση παραβολής με την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα λαμβάνοντας υπόψη τις δυνάμεις που επιδρούν στο πλοίο:

➤ Άνεμος

➤ Ρεύματα

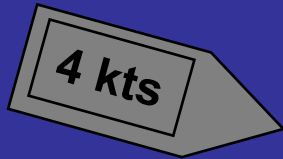
➤ Κυματισμός

➤ Δυνάμεις έλικας

➤ Δυνάμεις πηδαλίου

Παραβολή – άπαρση

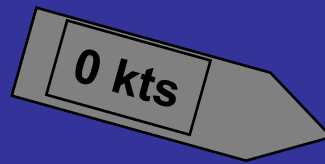
➤ Προετοιμασία



Παραβολή – άπαρση

➤ Προετοιμασία

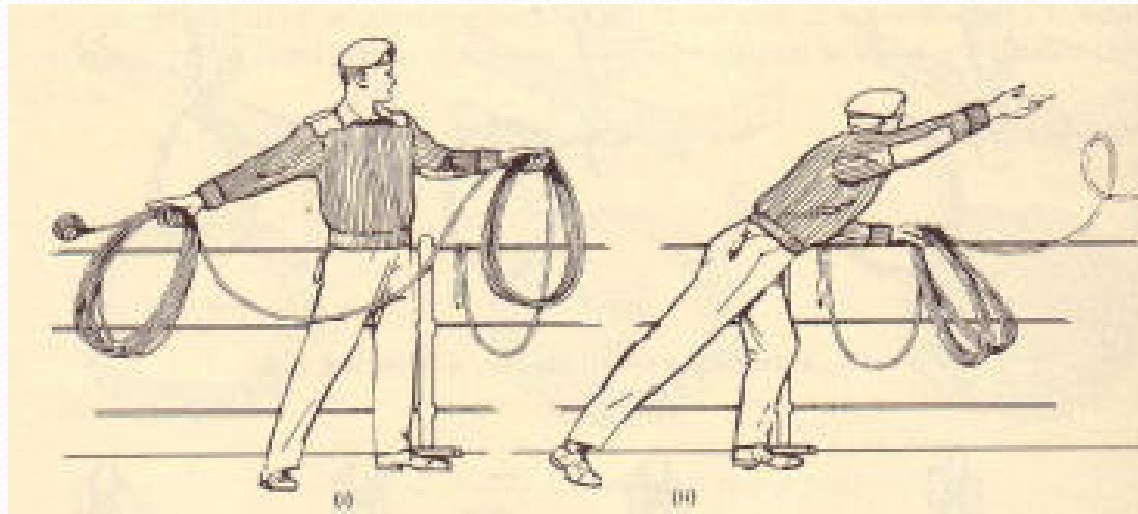
- Ο κυβερνήτης λαμβάνοντας υπόψη αυτά που προαναφέραμε, κάνει κράτει.



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

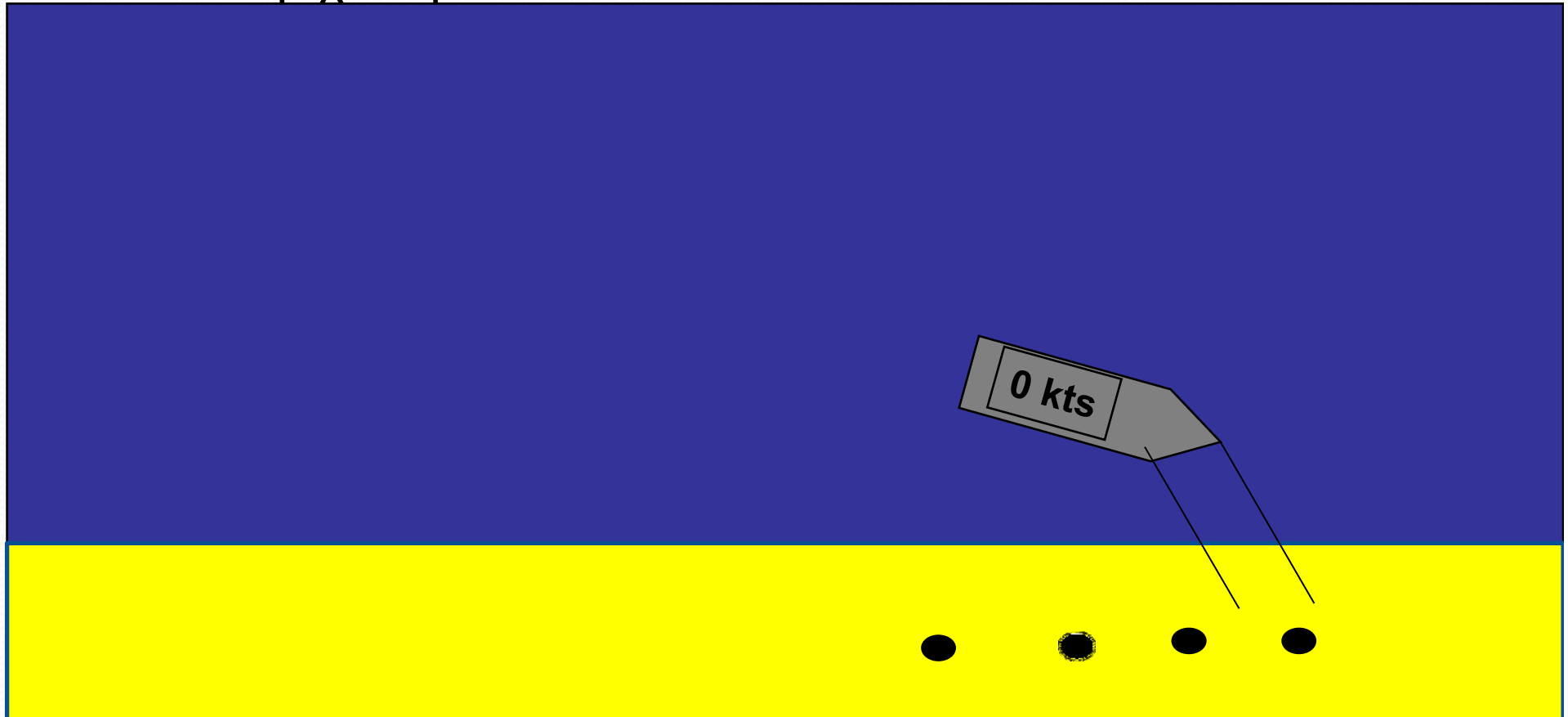
- Η στιγμή που θα ρίξουμε τον πρώτο κάβο προς την ξηρά καθορίζεται από την Γέφυρα με εντολή του **Κυβερνήτη**. Η εντολή είναι «**να φύγει ο άσσος**»



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

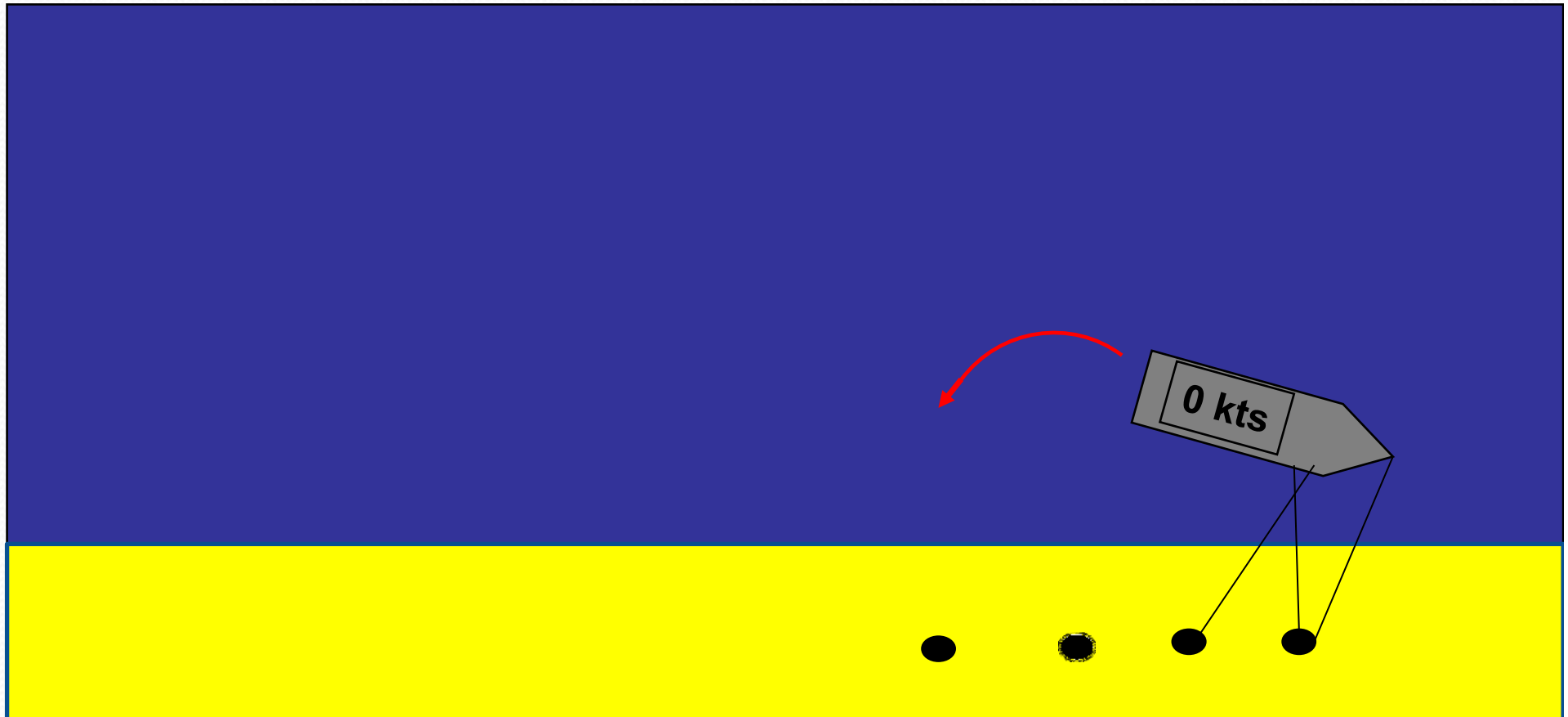
- Μετά από λίγα δευτερόλεπτα ή και συγχρόνως, ανάλογα τη θέση του πλοίου ρίχνουμε και τον δύο.



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

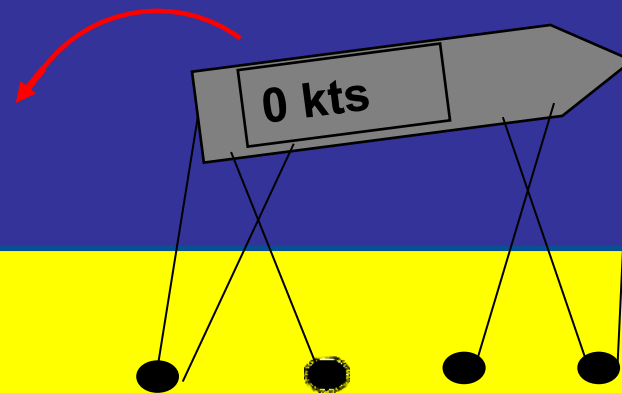
- ΛΑΣΚΑ Νο1 ΚΑΙ Νο2 και ανάποδα η ΑΡ. Ρίχνουμε και τον τρία.



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

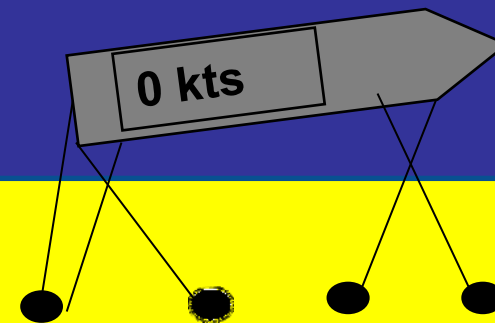
- Μόλις πλησιάσει η ΠΜ ρίχνουμε και τα πίσω βιλάι



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

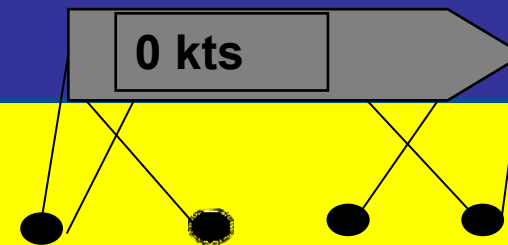
- Όσο κλείνει η ΠΜ λασκάρουμε και βιράρουμε το πρόστεγο, με τον άσσο στον εργάτη.



Παραβολή – άπαρση

➤ Παραβολή

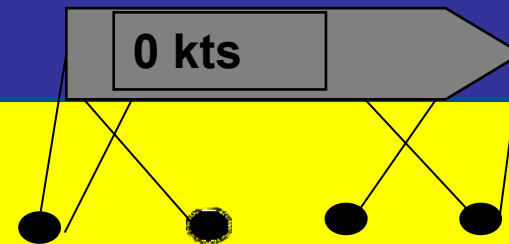
- Αφού κλείσει η ΠΜ κλείνουμε την ΠΡ με τον εργάτη, παίρνουμε τα μπόσικα και βάζουμε μπεντένια.



Παραβολή – άπαρση

➤ Άπαρση

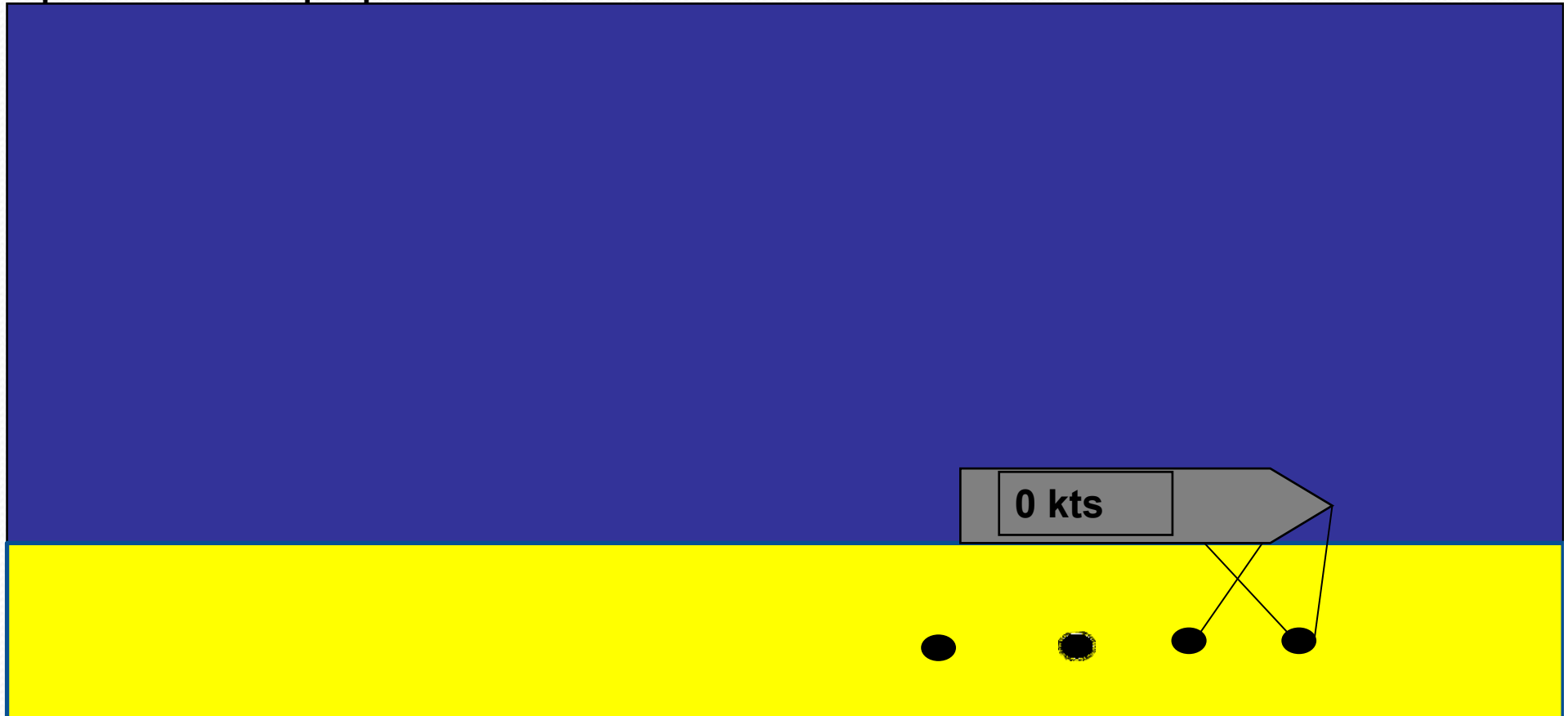
- Ο κυβερνήτης δίνει εντολή «να μείνουμε σε μονούς», δηλαδή να φύγουν τα μπεντένια.



Παραβολή – άπαρση

➤ Άπαρση

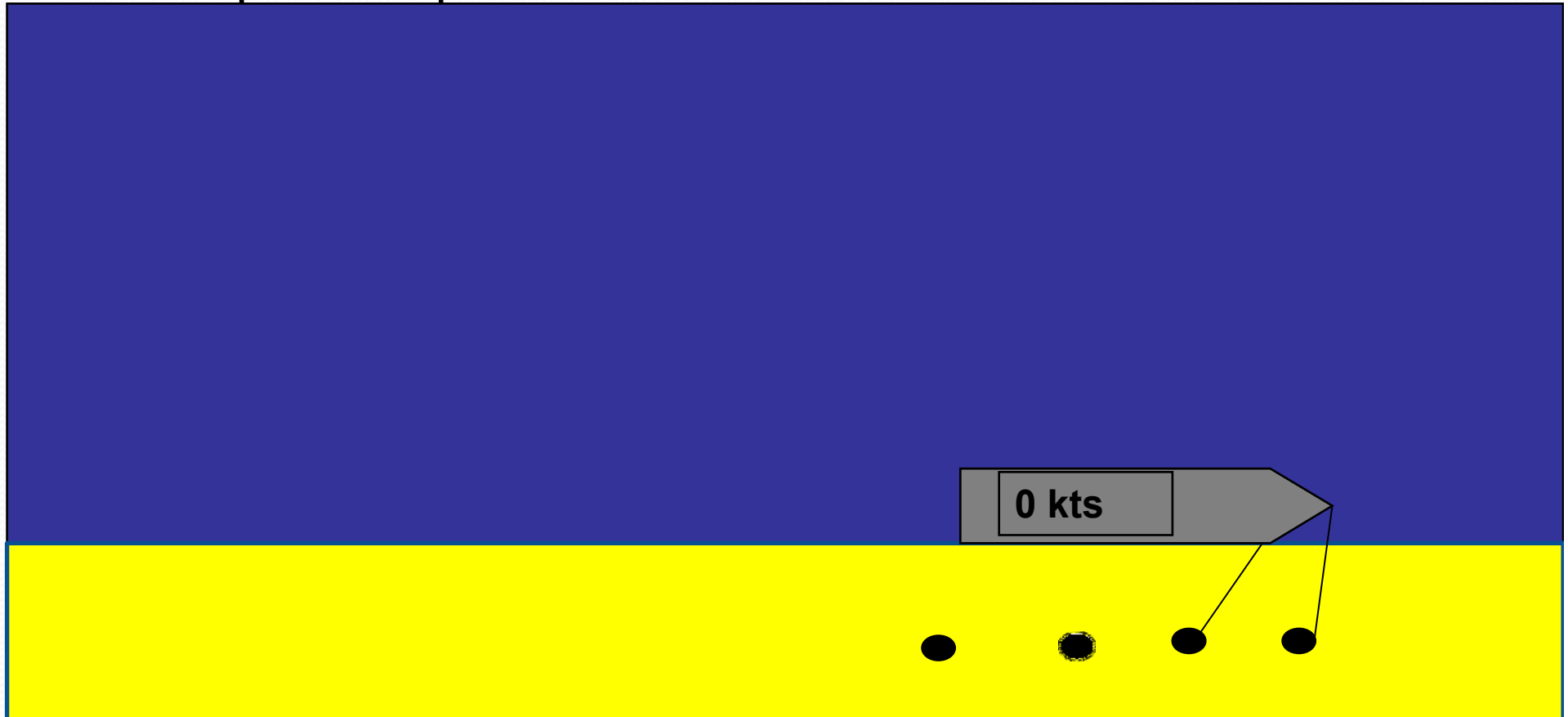
- Ο κυβερνήτης λαμβάνοντας υπόψη τον άνεμο, δίνει εντολή «μόλα όλα πρύμα».



Παραβολή – άπαρση

➤ Άπαρση

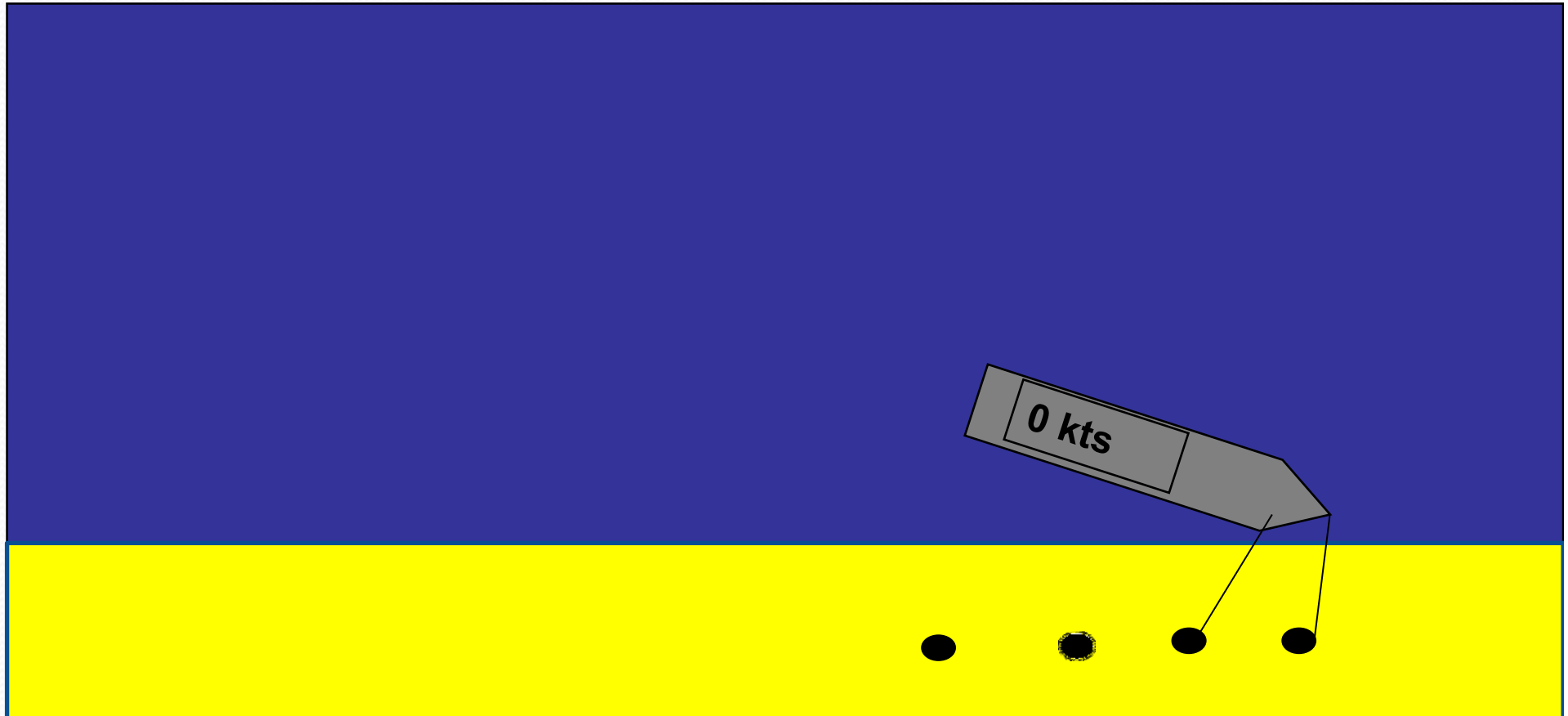
- Ο κυβερνήτης δίνει εντολή «μόλα ο 2 ή ο 3» ανάλογα τη διεύθυνση του ανέμου.



Παραβολή – άπαρση

➤ Άπαρση

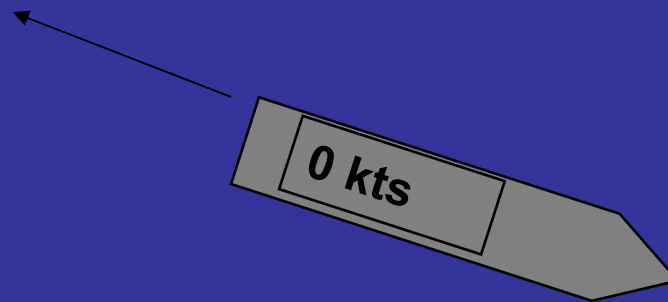
- Ο κυβερνήτης δίνει εντολή «πρόσω η ΑΡ ή βίρα ο άσος».



Παραβολή – άπαρση

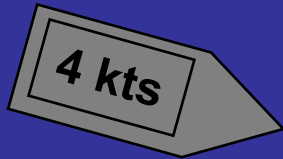
➤ Άπαρση

- Ο κυβερνήτης δίνει εντολή « μόλα όλα» και «ανάποδα και οι δύο».



Πρυμνοδέτηση

- Προετοιμασία (όμοια με παραβολή)



Πρυμνοδέτηση

➤ Προετοιμασία

4 kts



Πρυμνοδέτηση

➤ Πρυμνοδέτηση

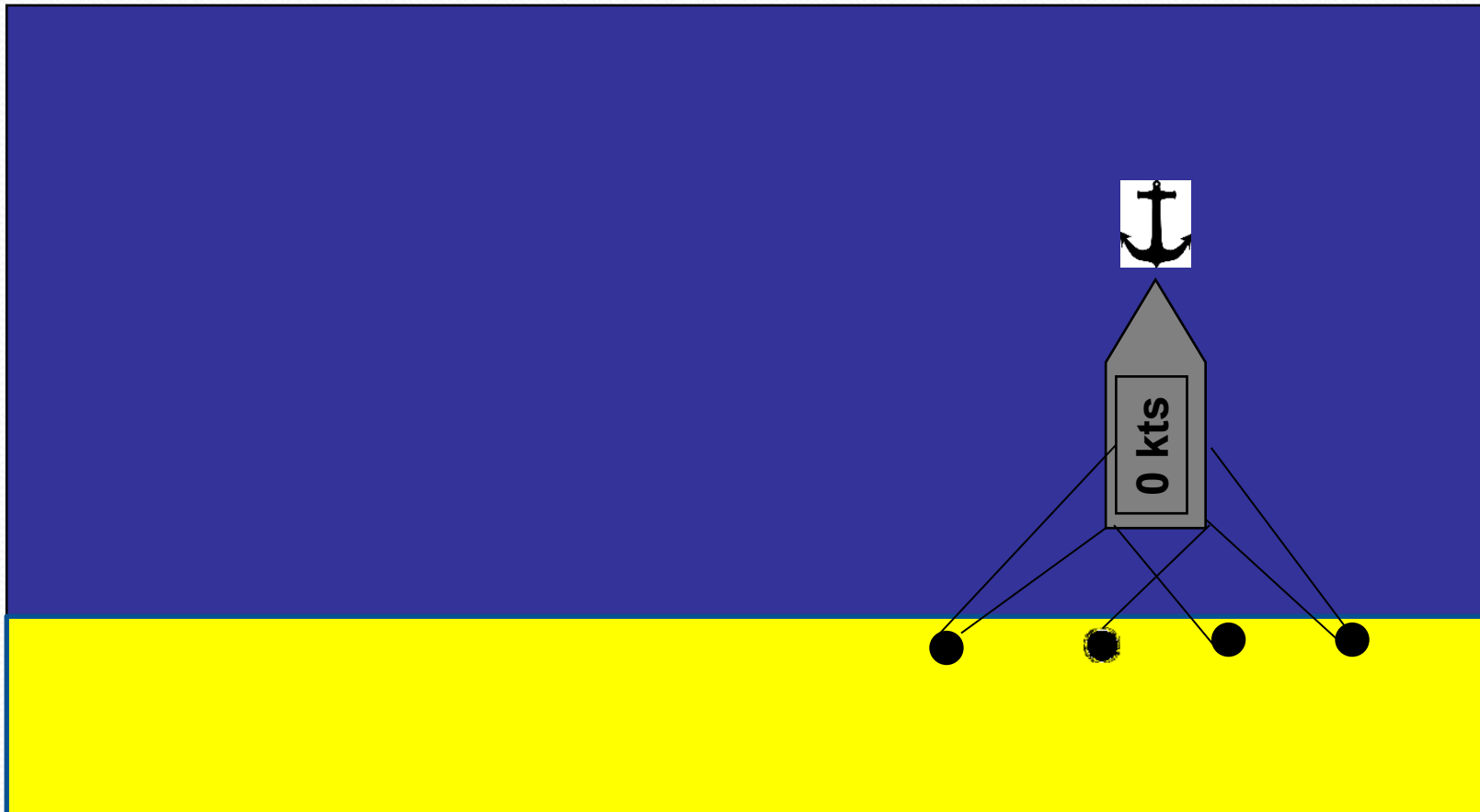
- Ο κυβερνήτης δίνει εντολή « πόντισον». Η απόσταση του πόντισον, βγαίνει συναρτήσεως του μήκους του πλοίου. Η καταλληλότερη είναι 1,5 φορές το μήκος του πλοίου.

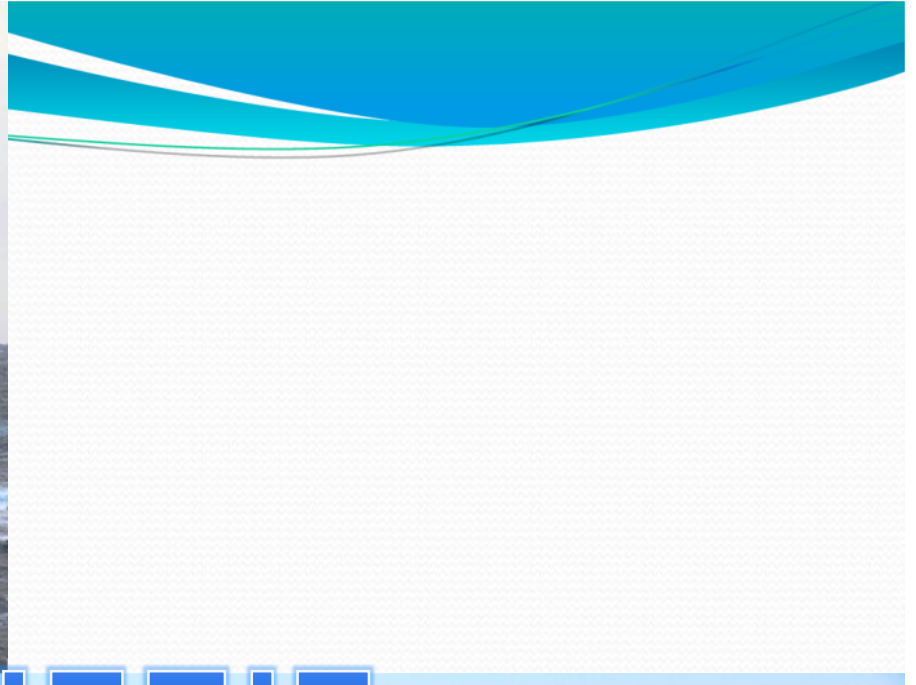


Πρυμνοδέτηση

➤ Πρυμνοδέτηση

- Ο κυβερνήτης με κατάλληλες κινήσεις, δένει με ανάποδα.





ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ



Μελέτη

«ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΝΑΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΗΣ», Λ. ΣΟΦΡΑ, ΣΝΔ 2005

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17

Σελ. 263-270

Σελ. 281-285

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22

Σελ. 347-357

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23

Σελ. 379-402

Πίνακας