

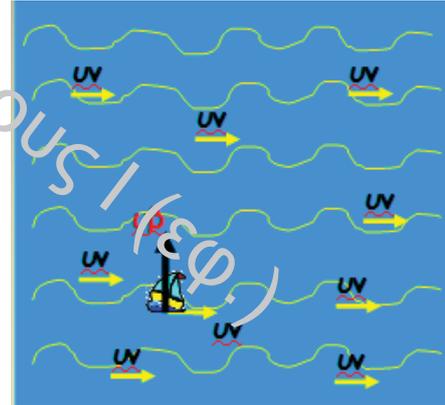
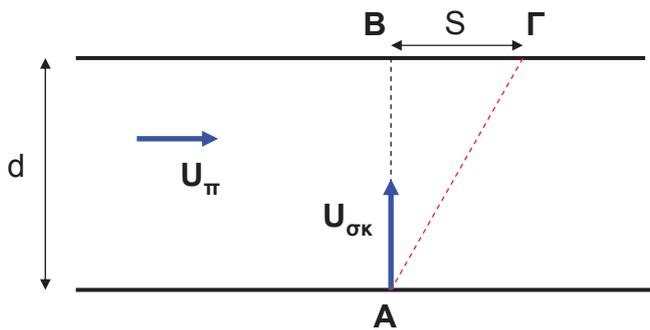
## Αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων

Όταν ένα κινητό εκτελεί ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες κινήσεις, κάθε μία από αυτές εκτελείται εντελώς ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες και η θέση στην οποία φτάνει το κινητό μετά από χρόνο  $t$ , είναι η ίδια, είτε οι κινήσεις εκτελούνται ταυτόχρονα, είτε εκτελούνται διαδοχικά σε χρόνο  $t$  κάθε μία.

Η εξέλιξη της κίνησης ενός σώματος δεν αλλοιώνεται από την ύπαρξη μιας άλλης κίνησης του σώματος, που γίνεται ταυτόχρονα.

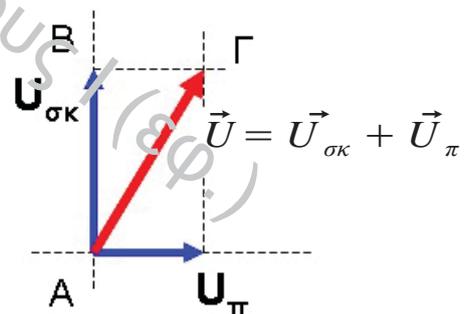
## Άσκηση

Ένα σκάφος κινείται με τον άξονά του κάθετα στις όχθες ενός ποταμού πλάτους  $AB = d = 0,4$  ν.μ. με σταθερή ταχύτητα  $U_{\sigma\kappa} = 5$  κόμβοι. Λόγω της ύπαρξης ρεύματος, ο ποταμός παρασύρει το σκάφος κατά απόσταση  $B\Gamma = S = 0,1$  ν.μ. προς τη φορά ροής των υδάτων. Να βρεθούν (i) η σταθερή ταχύτητα ροής των υδάτων του ποταμού  $U_{\pi}$  και (ii) ο χρόνος που απαιτείται ώστε το σκάφος να διασχίσει το ποτάμι.



## Λύση

- Το σκάφος κινείται κάθετα στις όχθες του ποταμού.
- Αν τα ύδατα του ποταμού ήταν ακίνητα (δηλ.  $U_{\pi} = 0$ ), τότε η πορεία του σκάφους θα ήταν  $A \rightarrow B$ .
- Επειδή όμως  $U_{\pi} \neq 0$ , το σκάφος κινείται  $A \rightarrow \Gamma$ .
- Η κίνηση του σκάφους ( $A \rightarrow \Gamma$ ) μπορεί να αναλυθεί σε δύο απλές επιμέρους κινήσεις: μία κάθετη ( $A \rightarrow B$ ) και μία παράλληλη ( $B \rightarrow \Gamma$ ) προς τις όχθες του ποταμού.
- Οι δύο κινήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και μελετώνται ξεχωριστά η μία από την άλλη.
- Η τελική πορεία του σκάφους είναι το διανυσματικό άθροισμα των δύο κινήσεων.



## Μελέτη των δύο ανεξάρτητων κινήσεων

(I) Παράλληλα προς τις όχθες του ποταμού (οριζόντιος άξονας) το σκάφος εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα  $U_{\pi}$ .

Ισχύει:  $S = U_{\pi} \cdot t$  (1) κίνηση  $B \rightarrow \Gamma$

(II) Κάθετα προς τις όχθες του ποταμού (κατακόρυφος άξονας) το σκάφος εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα  $U_{\sigma\kappa}$ .

Ισχύει:  $d = U_{\sigma\kappa} \cdot t$  (2) κίνηση  $A \rightarrow B$

Επομένως:

(2):  $U_{\sigma\kappa} = d/t \Leftrightarrow t = d/U_{\sigma\kappa} = 0,4 \text{ n.m.} / 5 \text{ knots} \Leftrightarrow t = 0,08 \text{ h}$   
 $\Leftrightarrow t = 4,8 \text{ min} = 4 \text{ min } 48 \text{ sec}$

(1):  $U_{\pi} = S/t = 0,1 \text{ n.m.} / 0,08 \text{ h} \Leftrightarrow U_{\pi} = 1,25 \text{ knots}$

Φυσική για Πλοιάρχους I (εφ.)

## Ασκήσεις

1. Ένα σκάφος κινείται με τον άξονά του κάθετα στην όχθη ενός ποταμού πλάτους  $d = 0,4$  ν.μ. Αν η ταχύτητα του σκάφους σε ήρεμα νερά είναι  $U_{σκ} = 4$  κόμβοι και το ρεύμα του ποταμού παρασύρει το σκάφος κατά  $0,3$  ν.μ. προς τη φορά ροής των υδάτων, να υπολογιστούν (i) ο χρόνος που απαιτείται ώστε το σκάφος να διασχίσει το ποτάμι, (ii) η ταχύτητα ροής των υδάτων του ποταμού και (iii) η συνιστάμενη ταχύτητα του σκάφους.
2. Από το βιβλίο να μελετηθεί το παράδειγμα στη σελ. 31 και να επιλυθούν οι ασκήσεις 36, 38, 40 και 43 (σελ. 38-39).