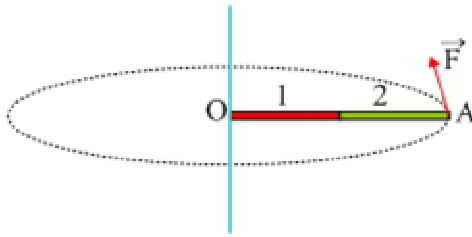


## Μια ράβδος από δύο υλικά



Ομογενής ράβδος ΟΑ μήκους  $L$  και μάζας  $m$  μπορεί να περιστρέφεται γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται είτε από το άκρο της  $O$ , είτε από το άκρο  $A$ . Η ράβδος αποτελείται από δυο διαφορετικά υλικά. Το υλικό 2 έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το υλικό 1. Τα δυο υλικά καταλαμβάνουν τον ίδιο χώρο. Η ράβδος είναι αρχικά ακίνητη και τη

χρονική στιγμή  $t=0$  ασκούμε πάνω της μια οριζόντια δύναμη σταθερού μέτρου  $F$ , κάθετη στη ράβδο, οπότε η ράβδος περιστρέφεται κατά γωνία  $2\pi$ . Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας μιας ομογενούς ράβδου, ως προς κάθετο άξονα που περνά από το μέσον

της, είναι της μορφής  $I_{cm} = \frac{1}{3}ML^2$ .

α) Υπολογίστε τη ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς  $O$  και ως προς  $A$ . Ποια είναι μεγαλύτερη;

β) Υπολογίστε τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου σε κάθε περίπτωση. Πότε είναι μεγαλύτερη;

### Συνοπτική απάντηση

Με εφαρμογή του θεωρήματος Steiner

$$I_O = \frac{m_1 + 7m_2}{12}L^2 \text{ και } I_A = \frac{m_2 + 7m_1}{12}L^2$$

και εύκολα αποδεικνύεται ότι  $I_O > I_A$  (η μεγαλύτερη μάζα μακρύτερα από τον άξονα περιστροφής προκαλεί μεγαλύτερη ροπή αδράνειας).

$$\text{Από το ΘΜΚΕ βρίσκουμε } \omega = \sqrt{\frac{4F\pi L}{I}}$$

οπότε  $\omega_O < \omega_A$