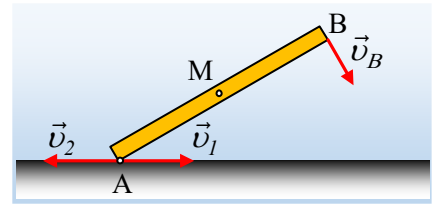


### Οι ταχύτητες σημείων μιας ράβδου.

- 1) Μια ράβδος κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο, ενώ το άκρο της Α βρίσκεται διαρκώς σε επαφή με ένα οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή η ράβδος βρίσκεται στη θέση που δείχνει το σχήμα, όπου το άκρο Β έχει ταχύτητα μέτρου  $v_B=1\text{ m/s}$ , κάθετη στην ράβδο.

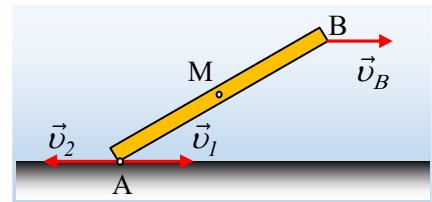


- i) Το άκρο Α της ράβδου που είναι σε επαφή με το οριζόντιο επίπεδο, έχει ταχύτητα:

α) όπως η  $v_1$ , β) όπως η  $v_2$ , γ) έχει μηδενική ταχύτητα.

- ii) Να βρεθεί η ταχύτητα του μέσου Μ της ράβδου στην θέση αυτή.

- 2) Μια ράβδος κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο, ενώ το άκρο της Α βρίσκεται διαρκώς σε επαφή με ένα οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή η ράβδος βρίσκεται στη θέση που δείχνει το σχήμα, όπου το άκρο Β έχει οριζόντια ταχύτητα, μέτρου  $v_B=1\text{ m/s}$ .



- i) Το άκρο Α της ράβδου που είναι σε επαφή με το οριζόντιο επίπεδο, έχει ταχύτητα:

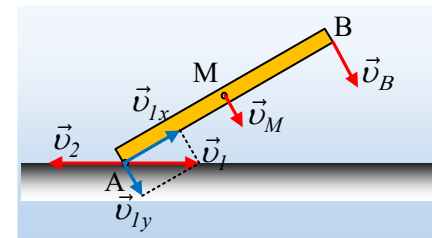
α) όπως η  $v_1$ , β) όπως η  $v_2$ , γ) έχει μηδενική ταχύτητα.

- ii) Να βρεθεί η ταχύτητα του μέσου Μ της ράβδου στην θέση αυτή.

### Απαντήσεις.

- 1) Αφού το άκρο Α της ράβδου βρίσκεται σε επαφή με το οριζόντιο επίπεδο, θα πρέπει να έχει οριζόντια ταχύτητα ή μηδενική.

- i) Έστω ότι η ταχύτητα του άκρου Α είναι η  $v_1$ . Μπορούμε να την αναλύσουμε σε δυο κάθετες συνιστώσες την  $v_{1x}$  στη διεύθυνση της ράβδου και την  $v_{1y}$  κάθετη στη ράβδο.



Όμως το μήκος της ράβδου είναι σταθερό, οπότε στην διεύθυνσή της, οι συνιστώσες ταχύτητας όλων των σημείων πρέπει να είναι ίσες. Όμως η ταχύτητα του άκρου Β δεν δίνει συνιστώσα στη διεύθυνση (ΑΒ), οπότε και η ταχύτητα  $v_{1x}=0$ . Αλλά τότε και η ταχύτητα του άκρου Α είναι μηδενική.

Σωστό το γ).

- ii) Αφού η ταχύτητα του άκρου Α είναι μηδενική, μπορούμε να «δούμε» την ράβδο να στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα  $\omega$ , γύρω από το άκρο Α. Αλλά τότε για τις ταχύτητες των σημείων Β και Μ έχουμε:

$$v_M = \omega \cdot \frac{\ell}{2} = \frac{\omega \ell}{2} = \frac{v_B}{2} = 0,5 \text{ m/s}.$$

- 2) Με βάση τα παραπάνω, αναλύοντας τις ταχύτητες των δύο άκρων, όπως στο σχήμα, θα ισχύει:

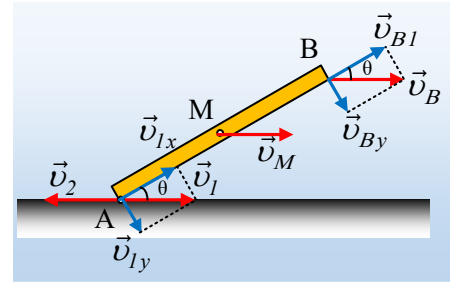
$$v_{1x} = v_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\theta \quad \text{και} \quad v_{Bx} = v_B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$$

$$\text{Όμως } v_{BI} = v_{Ix} \rightarrow$$

$$v_B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = v_I \cdot \sigma\upsilon\nu\theta \rightarrow$$

$$v_I = v_B$$

- i) Για να ισχύουν τα παραπάνω η ταχύτητα του A πρέπει είναι οριζόντια με φορά προς τα δεξιά, ίση με την  $v_B$ , σωστό το α).
- ii) Αφού τα άκρα AB της ράβδου έχουν ίσες ταχύτητες, ή κίνηση είναι μεταφορική και την ίδια ταχύτητα έχουν όλα τα σημεία της ράβδου.  
Έτσι και το μέσον M της ράβδου έχει οριζόντια ταχύτητα με φορά προς τα δεξιά και μέτρο  $v_M = 1\text{m/s}$ .



[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)