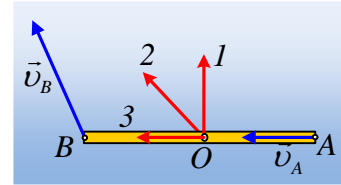


Μια 2^η προσπάθεια με στόχο ένα Β' Θέμα!

Μια λεπτή ομογενής σανίδα κινείται οριζόντια, σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε μια στιγμή ($t=0$) βρίσκεται στη θέση που δείχνει το διπλανό σχήμα (κάτοψη).



- i) Η κίνηση της σανίδας είναι μεταφορική κίνηση ή όχι;
 ii) Η ταχύτητα του μέσου O της σανίδας είναι όπως:

α) το διάνυσμα 1. β) το διάνυσμα 2. γ) το διάνυσμα 3.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

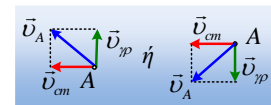
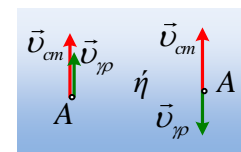
Απάντηση:

- i) Η κίνηση της σανίδας δεν είναι μεταφορική, αφού τα άκρα της A και B δεν έχουν ίσες ταχύτητες. Αν η σανίδα στρέφεται, θα στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της O. Αλλά στην περίπτωση αυτή, τα άκρα A και B θα πρέπει να εκτελούν κυκλική κίνηση με κέντρο το O και οι ταχύτητές τους θα ήταν κάθετες στη ράβδο. Άρα η κίνηση δεν είναι στροφική. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε την κίνηση ως σύνθετη, οπότε θα μπορούσαμε να την μελετήσουμε ως επαλληλία μιας μεταφορικής κίνησης με ταχύτητα $v_{cm}=v_0$ και μιας στροφικής με γωνιακή ταχύτητα ω , γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το O.

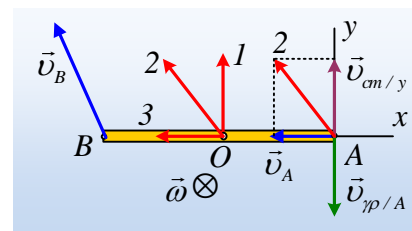
- ii) Θεωρώντας την κίνηση σύνθετη, το άκρο της σανίδας A, εκτελεί μια μεταφορική κίνηση με ταχύτητα ίση με v_{cm} . Εξαιτίας τώρα της περιστροφικής κίνησης γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας O, θα έχει και μια γραμμική ταχύτητα $v_{\gamma\rho/A} = \omega \cdot \frac{\ell}{2}$, κά-

θετη στη ράβδο, στη διεύθυνση του άξονα y.

- Αν το κέντρο μάζας O είχε ταχύτητα όπως το διάνυσμα 1., τότε το άκρο A, δεν θα είχε ταχύτητα στη διεύθυνση x.
- Αν το O, είχε ταχύτητα όπως το διάνυσμα 3., τότε το άκρο A θα είχε ταχύτητα το διανυσματικό άθροισμα της v_{cmx} και της $v_{\gamma\rho}$, οπότε δεν θα μπορούσε να ήταν κατά μήκος της σανίδας.



- Οπότε η ταχύτητα του O, είναι όπως το 2. διάνυσμα, με αποτέλεσμα το άκρο A να έχει λόγω μεταφορικής κίνησης την ίδια ταχύτητα v_{cm} , η οποία αναλύεται σε δυο συνιστώσες v_{cmy} και $v_{cmx}=v_A$, ενώ περιστρέφεται κατά την φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού, με αποτέλεσμα η $v_{\gamma\rho}$



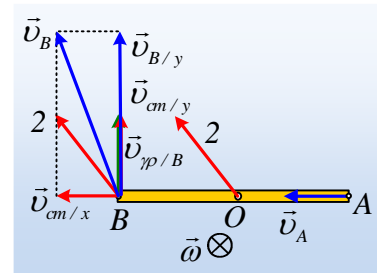
να είναι αντίθετη της v_{cmy} , όπως στο σχήμα, με μέτρα $v_{cm/y}=v_{\gamma\rho/A}$, οπότε η ταχύτητα του

A είναι κατά μήκος της ράβδου με μέτρο $v_A = v_{cmx}$.

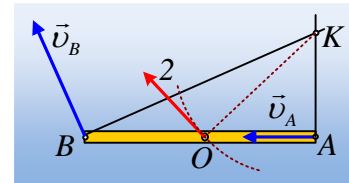
Σχόλια:

- 1) Θα μπορούσαμε να επιβεβαιώσουμε τα παραπάνω, ελέγχοντας την ταχύτητα του άκρου B.

Έτσι αν το διάνυσμα 2. δείχνει την ταχύτητα του κέντρου μάζας O, τότε η ταχύτητα του B, θα προκύψει ως το διανυσματικό άθροισμα της v_{cm} και της v_{gp} , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, όπου πρώτα αναλύσαμε την v_{cm} σε δύο άξονες x και y.



- 2) Αν φέρουμε κάθετες στις ταχύτητες στα σημεία A και B, θα βρούμε το σημείο τομής τους K. Αυτό αντιστοιχεί στο στιγμιαίο κέντρο, γύρω από το οποίο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η σανίδα εκτελεί στροφική κίνηση. Έτσι για τις παραπάνω ταχύτητες θα ισχύει $v_A = \omega \cdot (AK)$ και $v_B = \omega \cdot (BK)$. Αλλά τότε και το κέντρο μάζας O, θα είχε ταχύτητα εφαπτομενική στο κύκλο κέντρου K και ακτίνας (OK) με μέτρο $v_O = \omega \cdot (OK)$. Σωστό λοιπόν είναι το 2. διάνυσμα.



dmargaris@gmail.com