# Η κίνηση μιας σανίδας.

|  |
| --- |
|  |

Μια λεπτή ομογενής σανίδα μήκους l=2m κινείται οριζόντια, σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε μια στιγμή (t=0) βρίσκεται στη θέση που δείχνει το διπλανό σχήμα (κάτοψη), όπου το άκρο Α έχει ταχύτητα υΑ=4m/s, ενώ η ταχύτητα του άκρου Β σχηματίζει γωνία θ με τον άξονα της σανίδας, όπου εφθ=1,5.

i) Η κίνηση της σανίδας είναι:

α) Μεταφορική, β) στροφική, γ) σύνθετη.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ii) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του μέσου Ο της σανίδας.

iii) Σε πόσο χρόνο το άκρο Α θα έχει ξανά την ίδια ταχύτητα υΑ;

***Απάντηση:***

* 1. Η κίνηση της σανίδας δεν είναι μεταφορική, αφού τα άκρα της Α και Β δεν έχουν ίσες ταχύτητες. Αν η σανίδα στρέφεται, θα στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το κέντρο μάζας της Ο. Αλλά στην περίπτωση αυτή, τα άκρα Α και Β θα πρέπει να εκτελούσαν κυκλική κίνηση με κέντρο το Ο και οι ταχύτητές τους θα ήταν κάθετες στη ράβδο. Άρα η κίνηση δεν είναι στροφική. Έτσι σωστό είναι το γ), θεωρώντας την κίνηση σύνθετη, οπότε θα μπορέσουμε να την μελετήσουμε ως επαλληλία μιας μεταφορικής κίνησης με ταχύτητα υcm=υο και μιας στροφικής με γωνιακή ταχύτητα ω, γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνά από το Ο.

|  |
| --- |
|  |

* 1. Έστω ότι το κέντρο μάζας Ο της σανίδας κινείται έχοντας ταχύτητα όπως στο διπλανό σχήμα. Η ταχύτητα αυτή αναλύεται σε δυο συνιστώσες υx και υy πάνω στους άξονες x και y που φαίνονται στο σχήμα . Τις ίδιες ταχύτητες (προφανώς με τις ίδιες συνιστώσες) έχουν όλα τα σημεία της σανίδας, άρα και τα άκρα Α και Β. Αλλά για να είναι η ταχύτητα του Α πάνω στον άξονα y, θα πρέπει η σανίδα να στρέφεται αντίθετα από τους δείκτες του ρολογιού με γωνιακή ταχύτητα ω, έτσι ώστε το άκρο Α να έχει και γραμμική ταχύτητα υγρ=ω∙R, αντίθετη της υcmx.

Παίρνοντας την ταχύτητα στο άκρο Β, όπως στο σχήμα, έχουμε:

|  |
| --- |
|  |





Εξάλλου η ταχύτητα του σημείου Α, είναι ίση με την συνιστώσα υcmy, οπότε:



Και 

* 1. Επιστρέφοντας στο σημείο Α, έχουμε:

υΑ,x=υcmx-υγρ =0 →



Το σημείο Α, θα έχει ξανά την ίδια κατακόρυφη ταχύτητα υΑ=υcmy, μόλις ολοκληρώσει μια περιστροφή, συνεπώς τη χρονική στιγμή t1=Τ, όπου Τ η περίοδος περιστροφής. Αλλά:



Συνεπώς τη χρονική στιγμή t1=2,1s η σανίδα θα βρεθεί ξανά με τον αρχικό προσανατολισμό, οπότε το άκρο Α θα έχει ξανά την ίδια ταχύτητα, ίση με την υcmy.

**dmargaris@gmail.com**