# Τι κίνηση κάνει ο τροχός;

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ένας τροχός που κινείται.



Α) Σε ποια ή ποιες περιπτώσεις ο τροχός:

|  |  |
| --- | --- |
| * + - 1. εκτελεί μόνο στροφική κίνηση;
 | * + - 1. κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει;
 |
| * + - 1. μεταφέρεται χωρίς να στρέφεται.
 | * + - 1. εκτελεί σύνθετη κίνηση.
 |
| * + - 1. στρέφεται αλλά και ολισθαίνει
 | * + - 1. σπινάρει.
 |

Β) Στον τροχό (α) του παραπάνω σχήματος, αν η ταχύτητα του κατώτερου σημείου έχει μέτρο υ, πόσο το μέτρο της ταχύτητας του σημείου Α, στο μέσο μιας ακτίνας;

Γ) Αν στον τροχό του (γ) σχήματος υ1=2υ2=12m/s να βρεθεί η ταχύτητα υcm του άξονα του τροχού αν η ακτίνα του είναι R=0,5m.

Δ) Αν στον τροχό του σχήματος (στ) υcm=2υ=4m/s, να βρεθεί η ταχύτητα του σημείου επαφής του τροχού με το έδαφος.

***Απάντηση:***

Α) i) Εκτελεί μόνο στροφική κίνηση: Ο (α) τροχός.

ii) Κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει: Ο τροχός του σχ. (ε). Το ανώτερο σημείο του έχει διπλάσια ταχύτητα από την ταχύτητα του κέντρου μάζας. Αλλά η ταχύτητα αυτή είναι το διανυσματικό άθροισμα της υcm και της υγρ=ω∙R, οπότε υcm=ω∙R και τότε το κατώτερο σημείο (επαφής του τροχού με το έδαφος) έχει μηδενική ταχύτητα

iii) Μεταφέρεται χωρίς να στρέφεται: Ο τροχός του (β) σχήματος, αφού όλα του τα σημεία έχουν την ίδια ταχύτητα.

iv) Εκτελούν σύνθετη κίνηση: Οι τροχοί στα σχήματα (γ), (δ), (ε) και (στ).

v) Στρέφεται αλλά και ολισθαίνει: Ο τροχός στο σχήμα (δ).

vi) Σπινάρει: Ο τροχός στο (γ) σχήμα.

Β) Ο τροχός εκτελεί στροφική κίνηση γύρω από άξονα που περνά από το κέντρο του Ο, συνεπώς κάθε σημείο του έχει γραμμική ταχύτητα υ=ω∙r, όπου r η ακτίνα περιστροφής του. Έτσι για το σημείο Α, όπου r= ½ R θα έχουμε:

|  |
| --- |
|  |



Γ) Ο τροχός του (γ) σχήματος εκτελεί σύνθετη κίνηση, την οποία μπορούμε να μελετήσουμε, θεωρώντας ότι κινείται μεταφορικά με ταχύτητα κέντρου μάζας υcm, ενώ περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα ω, όπως στο διπλανό σχήμα. Αλλά τότε το ανώτερο σημείο Α έχει ταχύτητα υΑ=υcm+ω∙R =υ1 (1), ενώ το σημείο επαφής Β του τροχού με το έδαφος έχει ταχύτητα προς τα αριστερά και μέτρο υΒ=υ2=ω∙R-υcm (2). Τότε:

*υcm+ω∙R =12 και ω∙R-υcm= 6*  (μονάδες στο S.Ι)

|  |
| --- |
|  |

Με αφαίρεση κατά μέλη των παραπάνω εξισώσεων παίρνουμε 2υcm=6 ή υcm=3m/s.

Δ) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι ταχύτητες των σημείων Α και Β, όπου τώρα αφού το σημείο Α έχει μικρότερη ταχύτητα από την ταχύτητα του κέντρου μάζας υcm, η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής είναι κάθετη στο επίπεδο του σχήματος με φορά προς τα έξω. Αλλά τότε:

*υΑ= υcm-υγρ ή υΑ= υcm-ω∙R =υ ή 2υ-ω∙R=υ → υ= ω∙R*

Οπότε *υΒ=υcm+ω∙R = 2υ+υ=3υ =6m/s.*

**dmargaris@sch.gr**