# Μια διαφορετική κίνηση ενός τροχού

Ένας τροχός ακτίνας R=0,6m ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Τη στιγμή tο=0 τίθεται σε κίνηση αποκτώντας επιτάχυνση κέντρου μάζας Κ αcm, η οποία μεταβάλλεται όπως στο πρώτο από τα παρακάτω διαγράμματα και γωνιακή επιτάχυνση, όπως στο δεύτερο διάγραμμα και με κατευθύνσεις όπως στο σχήμα.



Να βρεθούν:

i) Η ταχύτητα του κέντρου Κ του τροχού, καθώς και η γωνιακή ταχύτητα του τροχού την στιγμή t1=2s.

ii) Η ταχύτητα και η οριζόντια επιτάχυνση του σημείου επαφής του τροχού με το επίπεδο, σημείου Α, τις χρονικές στιγμές:

α) t1= 2s,

β) t3= 6s.

***Απάντηση:***

Θεωρούμε την κίνηση του τροχού σύνθετη. Μια μεταφορική, ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση αcm=2m/s2 και μια στροφική γύρω από οριζόντιο άξονα, κάθετο στο επίπεδο, ο οποίος περνά από το κέντρο του Κ, με μεταβαλλόμενη γωνιακή επιτάχυνση, σύμφωνα με το 2ο διάγραμμα.

1. Για την μεταφορική κίνηση:



Στο ίδιο αποτέλεσμα μπορούσαμε να φτάσουμε υπολογίζοντας το εμβαδόν του κίτρινου ορθογωνίου, στο διάγραμμα αcm-t, το οποίο είναι αριθμητικά ίσο με την αντίστοιχη μεταβολή της ταχύτητας Δυ=υ1-υ0=υ1.

Εκμεταλλευόμενοι το αντίστοιχο διάγραμμα αγων-t, μπορούμε να υπολογίσουμε την αντίστοιχη μεταβολή της γωνιακής ταχύτητας και τελικά την γωνιακή ταχύτητα ω1, από το εμβαδόν του κίτρινου τραπεζίου:



1. Στα παρακάτω σχήματα, έχουν σημειωθεί οι ταχύτητες του σημείου Α, όπου υcm η ταχύτητα λόγω της μεταφορικής κίνησης και υγρ η ταχύτητα εξαιτίας της στροφικής κίνησης. Αλλά και οι αντίστοιχες επιταχύνσεις αcm και αεπ, όπου αεπ η επιτρόχια επιτάχυνση. Η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι κατακόρυφη και δεν μας απασχολεί εδώ.

α) Για την στιγμή t1=2s, η υcm έχει υπολογιστεί παραπάνω, οπότε για την ταχύτητα του σημείου Α, θα έχουμε:





Ενώ για την οριζόντια επιτάχυνση, με βάση το 2ο σχήμα:



β) Τη στιγμή t=4s αγων=0 και ο τροχός σταματά να επιταχύνεται στροφικά, οπότε η γωνιακή ταχύτητα παραμένει σταθερή από κει και πέρα με μέτρο, ίσο με το εμβαδόν του χωρίου:



Ενώ η ταχύτητα του cm έχει τιμή:





Έτσι, με βάση και το παραπάνω σχήμα, θα έχουμε:



Ενώ η οριζόντια επιτάχυνση του Α, είναι ίση με την επιτάχυνση λόγω μεταφορικής κίνησης, δηλαδή:



***dmargaris@gmail.com***