# Διαγράμματα ροπής - στροφορμής

Σε ένα αρχικά ακίνητο δίσκο, ασκείται εφαπτομενικά μια μεταβλητή δύναμη, η ροπή της οποίας ως προς τον άξονα περιστροφής z, δίνεται από το παρακάτω διάγραμμα.



i) Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει την στροφορμή του δίσκου, ως προς τον άξονα z, σε συνάρτηση με το χρόνο;



ii) Αν τη χρονική στιγμή t1=4s ο δίσκος έχει στροφορμή μέτρου 5 kgm2/s, τότε την στιγμή t2=8s θα έχει στροφορμή, μέτρου:

α) 5 kgm2/s, β) 10 kgm2/s, γ) 15 kgm2/s, δ) 20 kgm2/s.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

***Απάντηση:***

* 1. Από το γενικευμένο νόμο του Νεύτωνα για το δίσκο, έχουμε ότι:



Όπου dL/dt ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του. Με βάση αυτό, από 0-4s η στροφορμή αυξάνεται με συνεχώς μεγαλύτερο ρυθμό, ενώ στο διάστημα 4s-8s η στροφορμή επίσης αυξάνεται αλλά με σταθερό ρυθμό. Οι δύο αυτές συνθήκες ικανοποιούνται από το (γ) διάγραμμα, σύμφωνα με τις κλίσεις που έχουν σημειωθεί στο διπλανό σχήμα, όπου αρχικά η καμπύλη έχει όλο και μεγαλύτερη κλίση, ενώ στη συνέχεια η ακτίνα έχει σταθερή κλίση.

* 1. Στο διάγραμμα τ-t, το εμβαδόν του κίτρινου χωρίου στο διπλανό σχήμα, είναι ίσο με τ∙dt=dL, δηλαδή είναι ίσο αριθμητικά με την αντίστοιχη μεταβολή της στροφορμής. Αλλά τότε το εμβαδόν του γαλάζιου τριγώνου θα είναι αριθμητικά ίσο με την μεταβολή της στροφορμής ΔL1 στο χρονικό διάστημα 0-4s, ενώ το εμβαδόν του γκρι ορθογωνίου, θα είναι ίσο με ΔL2, την αντίστοιχη μεταβολή της στροφορμής στο διάστημα 4s-8s.

Αλλά αν τ1 η μέγιστη τιμή της ροπής θα έχουμε:

 (1)

Όπου L4 η στροφορμή του δίσκου τη στιγμή t=4s, ενώ:

 (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) και με δεδομένο ότι L4=5kgm2/s παίρνουμε:



Σωστό το γ).

***dmargaris@gmail.com***