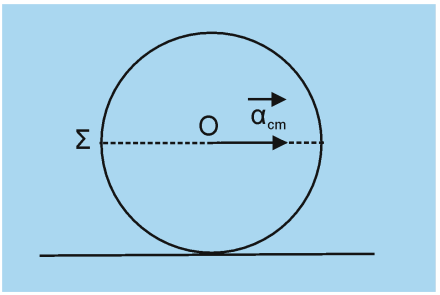
Μεταβάλλεται η επιτάχυνση του σημείου Σ;



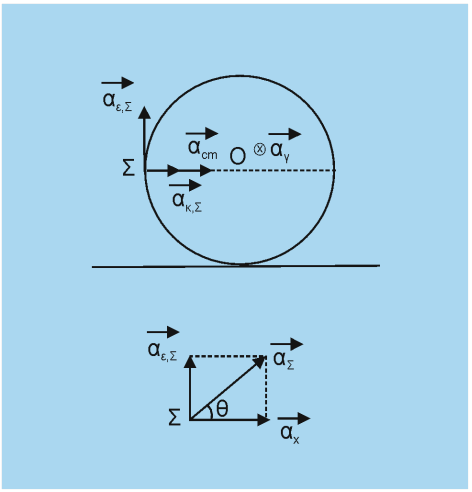
Ο ομογενής τροχός ενός ποδηλάτου αρχίζει να εκτελεί κύλιση με σταθερή επιτάχυνση $\vec{\alpha}_{cm}$ προς τα δεξιά, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σημείο Σ, είναι το εκάστοτε σημείο της περιφέρειας του τροχού, που βρίσκεται στο αριστερό άκρο της οριζόντιας διαμέτρου του. Με την πάροδο του χρόνου η επιτάχυνση του σημείου Σ έχει:

α. σταθερή κατεύθυνση

β. κατεύθυνση τέτοια, ώστε να «πλησιάζει» στην ακτίνα ΟΣ

γ. κατεύθυνση τέτοια, ώστε να «απομακρύνεται» από την ακτίνα ΟΣ

Απάντηση



Θεωρούμε την κίνηση του τροχού ως επαλληλία δύο κινήσεων: μιας μεταφορικής και μιας στροφικής γύρω από το κέντρο μάζας του Ο. Ο τροχός θα έχει λοιπόν δύο «επιμέρους» επιταχύνσεις: Την $\vec{\alpha}_{cm}$ λόγω της μεταφορικής του κίνησης και την $\vec{\alpha}_{γ}$ λόγω της στροφικής του κίνησης. Από τη συνθήκη κύλισης $\alpha_{φm} = \alpha \cdot R$ (R η ακτίνα του τροχού) προκύπτει ότι αφού α_{cm} = σταθ. τότε και $\alpha_{γ}$ = σταθ. Το εκάστοτε σημείο Σ θα έχει τις εξής «επιμέρους» επιταχύνσεις: Την $\vec{\alpha}_{cm}$ λόγω της μεταφορικής κίνησης και τις $\vec{\alpha}_{ε,Σ}$ (επιτρόχια επιτάχυνση, εφαπτόμενη στην τροχιά του) και $\vec{\alpha}_{κ,Σ}$ (κεντρομόλος επιτάχυνση, κάθετη στην $\vec{\alpha}_{ε,Σ}$). Όμως για το μέτρο της $\vec{\alpha}_{ε,Σ}$ ισχύει $\alpha_{ε,Σ} = \alpha_{γ} \cdot (ΟΣ) = σταθ$, ενώ για το μέτρο της $\vec{\alpha}_{κ,Σ}$ ισχύει $\alpha_{κ,Σ} = \omega^2 \cdot (ΟΣ)$, δηλαδή αυξάνεται, αφού αυξάνεται το μέτρο ω της γωνιακής ταχύτητας του τροχού με την πάροδο του χρόνου. Έτσι το μέτρο α_x της συνισταμένης επιτάχυνσης του Σ στον οριζόντιο άξονα θα αυξάνεται. Επομένως στο παραλληλόγραμμο που ορίζει η $\vec{\alpha}_{ε,Σ}$ με την $\vec{\alpha}_{x}$, η μια πλευρά έχει σταθερό μήκος και η άλλη αυξανόμενο, με συνέπεια η επιτάχυνση $\vec{\alpha}_{Σ}$ να «πλησιάζει» προς την ΟΣ με την πάροδο του χρόνου (η γωνία θ του σχήματος

ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου).

Σωστή η πρόταση (β).

Παπάζογλου Αποστόλης

apostolospapazoglou@gmail.com