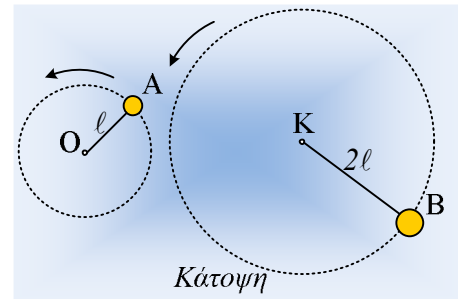


Οι συχνότητες σε δυο ΟΚΚ

Δυο σώματα Α και Β με μάζες $m_1=2m$ και $m_2=m$ αντίστοιχα, τα οποία θεωρούνται υλικά σημεία, κινούνται σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένα στα άκρα δύο νημάτων με μήκη ℓ και 2ℓ , διαγράφοντας κυκλικές τροχιές, με κέντρα Ο και Κ και με ταχύτητες σταθερού μέτρου, όπως στο σχήμα. Σε ορισμένο χρόνο Δt κάθε σώμα εκτελεί 22 πλήρεις περιστροφές.



i) Για τις συχνότητες κίνησης f_1 και f_2 των σωμάτων Α και Β αντίστοιχα ισχύει:

α) $f_1 < f_2$, β) $f_1 = f_2$, γ) $f_1 > f_2$.

ii) Για τις αντίστοιχες γωνιακές ταχύτητες ισχύει:

α) $\omega_1 < \omega_2$, β) $\omega_1 = \omega_2$, γ) $\omega_1 > \omega_2$.

iii) Για τα μέτρα των (γραμμικών) ταχυτήτων ισχύει:

α) $v_1 < v_2$, β) $v_1 = v_2$, γ) $v_1 > v_2$.

iv) Για τα αντίστοιχα μέτρα των επιταχύνσεων έχουμε:

α) $a_1 < a_2$, β) $a_1 = a_2$, γ) $a_1 > a_2$.

v) Ενώ για τα μέτρα των συνισταμένων δυνάμεων:

α) $F_1 < F_2$, β) $F_1 = F_2$, γ) $F_1 > F_2$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απαντήσεις:

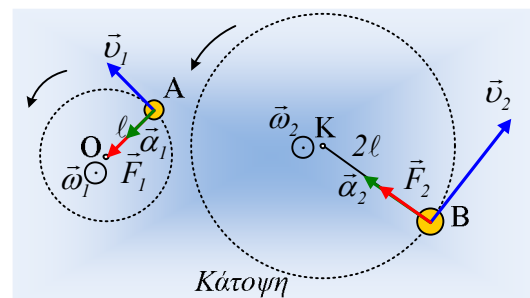
i) Η συχνότητα εκφράζει το πλήθος των επαναλήψεων στη μονάδα του χρόνου και υπολογίζεται, αν διαιρέσουμε το πλήθος των περιστροφών, με τον αντίστοιχο απαιτούμενο χρόνο. Δηλαδή:

$$f = \frac{N}{\Delta t}$$

Εδώ τα δυο σώματα στον ίδιο χρόνο έκαναν τον ίδιο αριθμό περιστροφών ($N=22$), οπότε οι δυο συχνότητες είναι ίσες. Σωστό το β)

ii) Η γωνιακή ταχύτητα συνδέεται με τη συχνότητα με την εξίσωση $\omega=2\pi f$, οπότε αφού έχουμε ίσες συχνότητες θα έχουμε και ίσες γωνιακές ταχύτητες. Σωστό το β).

iii) Μεταξύ γωνιακής και γραμμικής ταχύτητας ισχύει $v=\omega R$, οπότε αφού τα δυο σώματα κινούνται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα, το Β που στρέφεται σε κύκλο διπλάσιας ακτίνας, θα έχει και διπλάσια (κατά μέτρο) γραμμική ταχύτητα. Σωστό το α).



iv) Τα σώματα εμφανίζουν κεντρομόλο επιτάχυνση μέτρου:

$$a_{\kappa} = \frac{v^2}{R} = \frac{(\omega R)^2}{R} = \omega^2 R$$

Οπότε με την ίδια όπως προηγουμένως λογική, το Β που στρέφεται σε κύκλο διπλάσιας ακτίνας, $R_2 = 2\ell$, θα έχει και διπλάσια κεντρομόλο επιτάχυνση. Σωστό το α).

v) Η συνισταμένη δύναμη σε κάθε σώμα είναι η κεντρομόλος, μέτρου:

$$\Sigma F = F_{\kappa} = M \frac{v^2}{R} = M\omega^2 R$$

Αλλά τότε για το σώμα Α:

$$\Sigma F_A = F_1 = M\omega^2 R = 2m \cdot \omega^2 \ell \quad (1)$$

Ενώ για το Β σώμα:

$$\Sigma F_A = F_2 = M\omega^2 R = m \cdot \omega^2 \cdot 2\ell \quad (2)$$

Από τη στιγμή που έχουμε ίσες γωνιακές ταχύτητες, από τις (1) και (2) προκύπτει ότι $F_1 = F_2$ και σωστό είναι το β).

dmargaris@gmail.com