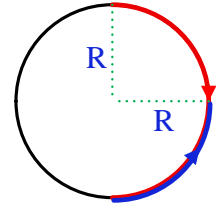


ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΔΙΑΣΤΗΜΑ – ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ

Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κυκλική τροχιά ακτίνας R με ταχύτητα μέτρου v . Αρχικά το σώμα βρίσκεται βόρεια και αρχίζει να κινείται δεξιόστροφα για χρόνο $T/2$ (όπου T η περίοδος της κυκλικής κίνησης) και στην συνέχεια αριστερόστροφα για χρόνο $T/4$.



A. Το διάστημα που διήνυσε το σώμα είναι:

α. $\frac{1}{4} \cdot 2\pi R$ **β.** $\frac{3}{4} \cdot 2\pi R$ **γ.** $2\pi R$

B. Το μέτρο της μετατόπισης του είναι:

α. $\frac{1}{4} \cdot 2\pi R$ **β.** $\frac{3}{4} \cdot 2\pi R$ **γ.** $R\sqrt{2}$

Γ. Η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας είναι:

α. 0 **β.** $\frac{3}{4} \cdot v$ **γ.** $\frac{1}{4} \cdot v$

Δ. Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας είναι:

α. 0 **β.** $\frac{3}{4} \cdot v$ **γ.** $v\sqrt{2}$

E. Αν η παραπάνω κίνηση γινόταν μόνο δεξιόστροφα για χρονικό διάστημα $\Delta t = \frac{T}{3}$ η μεταβολή της ταχύτητας θα είχε μέτρο:

α. 0 **β.** $\frac{1}{3} \cdot v$ **γ.** $v\sqrt{3}$

Να επιλέξετε τις σωστές και να δικαιολογήσετε όλες τις απαντήσεις σας.

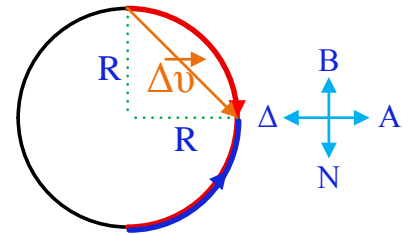
Λύσεις

A. Το διάστημα είναι μονόμετρο μέγεθος και δεν μας ενδιαφέρει η φορά της κίνησης αλλά μόνο ο χρόνος για τον οποίο έγινε η κίνηση.

$$s = v \cdot t \Rightarrow s = \frac{2\pi R}{T} \cdot \frac{3T}{4} \Rightarrow s = \frac{3}{4} \cdot 2\pi R$$

Άρα σωστή απάντηση η **β**.

B. Το μέτρο της μετατόπισης ισούται με το μέτρο του διανύσματος της μετατόπισης το οποίο έχει αρχή την αρχική θέση και τέλος την τελική θέση. Άρα λοιπόν για την κίνηση που διαρκεί $T/2$ το σώμα θα διαγράψει ημικύκλιο και θα βρεθεί νότια σε σχέση με την αρχική του θέση, κατόπιν κινούμενο αριστερόστροφα για χρονικό διάστημα $T/4$ θα βρεθεί ανατολι-



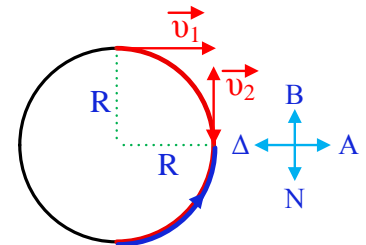
κά, όπως φαίνεται στο σχήμα. Από το σχηματιζόμενο τρίγωνο προκύπτει: $\Delta x = \sqrt{R^2 + R^2} \Rightarrow \Delta x = R\sqrt{2}$.

Άρα σωστή απάντηση η **γ**.

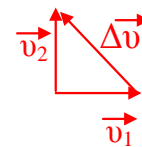
Γ. Το μέτρο της ταχύτητας στην ομαλή κυκλική κίνηση (κατά διαστήματα ομαλή κυκλική κίνηση έχουμε εδώ) δε μεταβάλλεται άρα $\Delta|v| = 0$.

Άρα σωστή απάντηση η **α**.

Δ. Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας είναι το μέτρο του διανύσματος της μεταβολής της ταχύτητας. Οι ταχύτητες στην αρχική και τελική θέση (και σε κάθε θέση) είναι εφαπτόμενες στην κίνηση. Στην συνέχεια τις σχεδιάζω σε κοινή αρχή και το διάνυσμα της μεταβολής της ταχύτητας είναι το διάνυσμα με αρχή την αρχική ταχύτητα και τέλος την τελική ταχύτητα. Για τα μέτρα των ταχυτήτων ισχύει $v_1 = v_2 = v$.



$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} \Rightarrow \Delta v = \sqrt{v^2 + v^2} \Rightarrow \Delta v = v\sqrt{2}$$

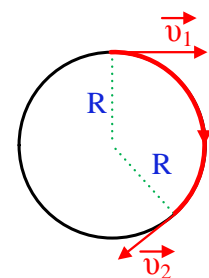


Άρα σωστή απάντηση η **γ**.

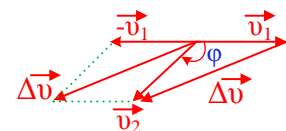
Ε. Η γωνία που θα έχει διαγράψει το σώμα κινούμενο δεξιόστροφα για χρονικό

$$\text{διάστημα } \Delta t = T/3 \text{ είναι: } \varphi = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3} \text{ rad.}$$

Τα διανύσματα έχουν σχεδιαστεί στο διπλανό σχήμα.



Για να αφαιρέσουμε δύο διανύσματα αρκεί να προσθέσουμε στο τελικό το αντίθετο του αρχικού. Η δε γωνία μεταξύ του διανύσματος $-\vec{v}_1$ και \vec{v}_2 είναι η παραπληρωματική μεταξύ των \vec{v}_1 και \vec{v}_2 . Άρα:



$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2\cos(\pi - \frac{2\pi}{3})} \Rightarrow \Delta v = \sqrt{v^2 + v^2 + 2v^2\cos\frac{\pi}{3}} \Rightarrow \Delta v = \sqrt{3v^2} \Rightarrow \Delta v = v\sqrt{3}$$

Άρα σωστή απάντηση η **γ**.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιάζουν πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Βασίλης Δουκατζής