

3.4.1 Στροφορμή. Ερωτήσεις Θεωρίας

- 1) Υλικό σημείο μάζας m κάνει κυκλική κίνηση κέντρου O και ακτίνας r , με ταχύτητα μέτρου v . Υποθέτουμε ότι από το σημείο O διέρχεται άξονας zz' , κάθετος στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς. Τι ονομάζουμε *στροφορμή* \vec{L} του υλικού σημείου ως προς τον άξονα αυτό, ποια είναι τα χαρακτηριστικά της και ποια η μονάδα της στο S.I.;
- 2) Ένα σώμα κάνει στροφική κίνηση γύρω από άξονα zz' , με γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$. Τι είναι η στροφορμή \vec{L} ενός σώματος αυτού ως προς τον άξονα zz' ; Ποια είναι η διεύθυνση και η φορά της; Θεωρώντας το σώμα ένα σύνολο στοιχειωδών μαζών m_1, m_2, m_3, \dots που μπορούν να θεωρηθούν ως υλικά σημεία, να βρείτε τη σχέση που συνδέει το μέτρο L της στροφορμής του σώματος με το μέτρο ω της γωνιακής του ταχύτητας.
- 3) Πώς ονομάζουμε συχνά τη στροφορμή που σχετίζεται με την περιστροφή ενός σώματος γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του; Τι γνωρίζετε για το σπιν των ηλεκτρονίων; Τι μονάδα είναι το $\mathbf{J}\cdot\mathbf{s}$;
- 4) Πως βρίσκουμε τη συνολική στροφορμή \vec{L} ενός συστήματος σωμάτων; Πότε ισχύει η αλγεβρική σχέση $L_{\text{συστ}} = L_1 + L_2 + \dots$ για την τιμή της στροφορμής του συστήματος;
- 5) Να διατυπώσετε τον θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης στη γενικευμένη μορφή του (2^{ος} νόμος του Newton για τη στροφική κίνηση) και να γράψετε την αντίστοιχη μαθηματική σχέση. Να δείξετε ότι από τη γενικευμένη αυτή μορφή μπορεί να προκύψει και η μορφή $\Sigma\tau = \mathbf{I}\cdot\alpha_{\text{γων}}$.
- 6) Ισχύει ο νόμος αυτός για σύστημα σωμάτων; Πώς διαμορφώνεται στην περίπτωση αυτή;
- 7) Πότε ισχύει η διατήρηση της στροφορμής σε ένα σώμα που κάνει στροφική κίνηση; Να αναφέρετε παραδείγματα.
- 8) Να διατυπώσετε την αρχή διατήρησης της στροφορμής σε σύστημα σωμάτων. Πώς εφαρμόζουμε στην πράξη την αρχή αυτή σε ένα πρόβλημα; Να αναφέρετε κι εδώ σχετικά παραδείγματα. Η χορεύτρια που μαζεύει τα χέρια της για να αυξήσει τη γωνιακή της ταχύτητα αποτελεί στρεφόμενο σώμα ή σύστημα σωμάτων; Και γιατί, όταν μαζεύει τα χέρια της, αυξάνεται η γωνιακή της ταχύτητα;
- 9) Γνωρίζουμε ότι ένας αστέρας, που στο τελευταίο στάδιο της ζωής του έχει μάζα περίπου από **1,5** έως **2,5** φορές τη μάζα του Ήλιου, μετατρέπεται σε αστέρα νετρονίων ή pulsar με ακτίνα μόλις **15–20km**. Ποια είναι τα αίτια που προκαλούν αυτή τη συρρίκνωση; Γιατί δεν γίνεται τέτοια συρρίκνωση στα πρώτα στάδια της ζωής του αστέρα; Υποθέτοντας ότι η μάζα του αστέρα δεν άλλαξε κατά τη διάρκεια της συρρίκνωσης του και ότι η συχνότητα περιστροφής του πολλαπλασιάστηκε με τον παράγοντα 10^{10} , να δώσετε μια εκτίμηση για την ακτίνα του αστέρα λίγο πριν την κατάρρευσή του.