

ΣΤΟΦΟΡΜΗ – ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

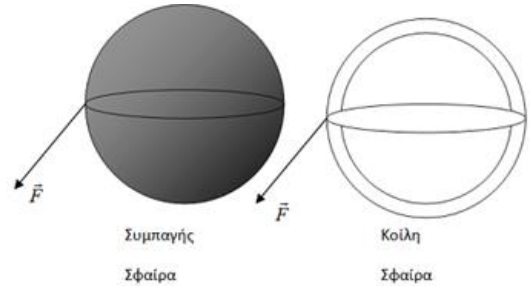
Β΄ ΘΕΜΑ

1. Μια συμπαγής και μια κοίλη σφαίρα της ίδιας ακτίνας και της ίδιας μάζας μπορούν να στρέφονται γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους. Τη στιγμή $t=0$ που τα δύο σώματα είναι ακίνητα ασκούνται σε αυτά δυνάμεις του ίδιου μέτρου. Οι δυνάμεις είναι σταθερού μέτρου και παραμένουν συνεχώς οριζόντιες και εφαπτόμενες στη μέγιστη περιφέρεια της σφαίρας. Κάποια χρονική στιγμή t το μέτρο της στροφορμής της συμπαγούς σφαίρας είναι L_S και της κοίλης σφαίρας είναι L_K . Τις δύο στροφορμές τις συνδέει η σχέση:

α) $L_S = L_K$ β) $L_S > L_K$ γ) $L_S < L_K$.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Απάντηση: Σωστή απάντηση είναι η α.)



2. Σε τροχό που αρχικά είναι ακίνητος και μπορεί να περιστραφεί γύρω από σταθερό άξονα, ασκείται ροπή, η αλγεβρική τιμή της οποίας μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο σχήμα.

α) Για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 2s$ ο τροχός περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.

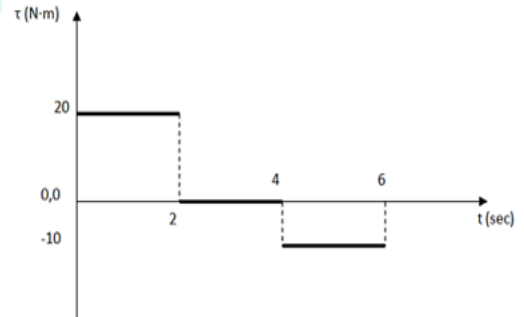
β) Για το χρονικό διάστημα $2s \leq t \leq 4s$ ο τροχός είναι σταματημένος.

γ) Για το χρονικό διάστημα $4s \leq t \leq 6s$ ο τροχός περιστρέφεται με γωνιακή ταχύτητα που μειώνεται συνεχώς.

1) Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση ως Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ) και να αιτιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

2) Να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες πως μεταβάλλεται η στροφορμή του τροχού σε συνάρτηση με το χρόνο.

(Απάντηση: α) (Λ) β) (Λ) γ) (Σ)



3. Μία ομογενής σφαίρα κατέρχεται μια επικλινή στέγη (κεκλιμένο επίπεδο). Η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Η σφαίρα εγκαταλείπει τη στέγη και πέφτει στο έδαφος. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα, για το τμήμα της διαδρομής από τη στιγμή που η σφαίρα άφησε τη στέγη και μέχρι να φτάσει στο έδαφος, ισχύει:

α) η σφαίρα δέχεται ροπή λόγω βάρους.

β) η στροφορμή της σφαίρας παραμένει σταθερή.

γ) η γωνιακή ταχύτητα της σφαίρας παραμένει σταθερή.

δ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι ίσος με μηδέν.

Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση ως Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ) και να αιτιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς.

(Απάντηση: α) (Λ) β) (Σ) γ) (Σ) δ) (Λ)

4. Ένας άνθρωπος βρίσκεται πάνω σε τραπέζι που μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από κατακόρυφο άξονα διερχόμενο από το κέντρο του τραπεζιού. Ο άνθρωπος έχει τα χέρια τεντωμένα σε έκταση και ενώ το σύστημα άνθρωπος – τραπέζι περιστρέφεται χωρίς τριβές με γωνιακή ταχύτητα ω_0 ο άνθρωπος φέρνει τα χέρια του στο στήθος. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

α) Η ροπή αδράνειας του συστήματος αυξάνεται.

β) Η στροφορμή του συστήματος ελαττώνεται.

γ) Η γωνιακή του ταχύτητα αυξάνεται.

Να χαρακτηρίσετε κάθε πρόταση ως Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ) και να αιτιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς. Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(Απάντηση: α) (Λ) β) (Λ) γ) (Σ)

10. Ένα σωματίο μάζας m περιστρέφεται γύρω από σταθερό άξονα. Αν η απόσταση του σωματίου από τον άξονα διπλασιαστεί, χωρίς να μεταβληθεί η γωνιακή του ταχύτητα, η στροφορμή του ως προς τον άξονα περιστροφής:
- α) διπλασιάζεται.
 - β) τετραπλασιάζεται.
 - γ) παραμένει σταθερή.
 - δ) υποδιπλασιάζεται.

Ποιά είναι η σωστή πρόταση; Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

11. Στα άκρα μιας οριζόντιας αβαρούς ράβδου μήκους ℓ βρίσκονται δύο όμοιες μάζες $m_1=m_2=m$. Το σύστημα περιστρέφεται με συχνότητα f_1 γύρω από σταθερό κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο της ράβδου. Αν λόγω εσωτερικών δυνάμεων υποδιπλασιαστεί η απόσταση κάθε μάζας από τον άξονα περιστροφής, τότε:
- α) Η ροπή αδράνειας του συστήματος υποδιπλασιάζεται και η στροφορμή του συστήματος υποδιπλασιάζεται.
 - β) Η ροπή αδράνειας του συστήματος υποτετραπλασιάζεται και η στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή.
 - γ) Η ροπή αδράνειας του συστήματος παραμένει σταθερή και η στροφορμή του συστήματος υποδιπλασιάζεται.
 - δ) Η ροπή αδράνειας του συστήματος υποδιπλασιάζεται και η στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.