

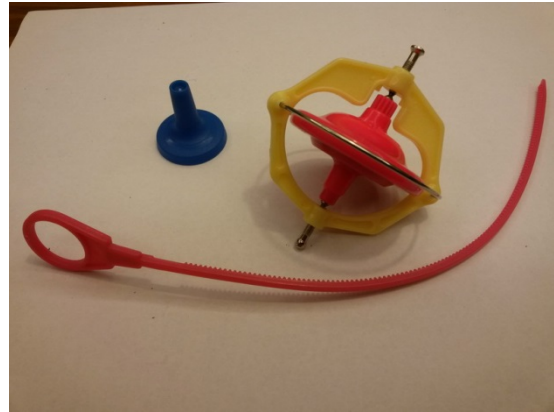
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Γυροσκόπιο και στροφορμή

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Στροφορμή, Αρχή Διατήρησης Στροφορμής, Θεμελιώδης νόμος στροφικής κίνησης.

Υλικά

-Γυροσκόπιο με βάση και νήμα ή ραβδάκι εκκίνησης

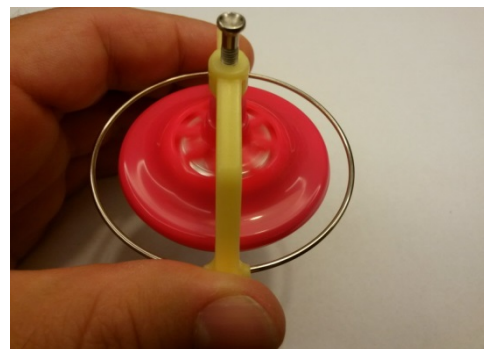


Εικόνα 1

Διαδικασία

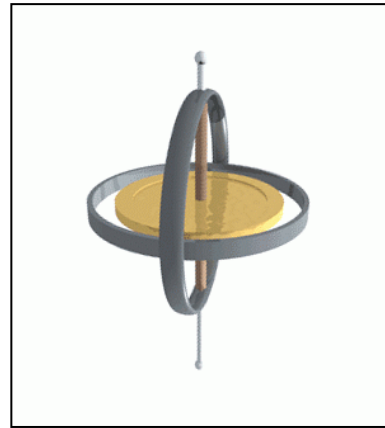
1. Επεξεργαστείτε το γυροσκόπιο. Θέστε σε περιστροφή τον δίσκο του χρησιμοποιώντας το νήμα ή το ραβδάκι εκκίνησης. Εκτοξεύστε το κατακόρυφα προς τα επάνω και παρατηρήστε την κίνησή του μέχρι να επιστρέψει στα χέρια σας. Επαναλάβετε ενώ ο δίσκος του γυροσκοπίου δεν περιστρέφεται. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας. Προσπαθήστε να εξηγήσετε την κίνησή του όταν ο δίσκος περιστρέφεται.

2. Θέστε τον δίσκο του γυροσκοπίου σε περιστροφή αριστερόστροφα και κρατήστε το μεταξύ αντίχειρα και δείκτη με τον δίσκο του οριζόντιο (ώστε η στροφορμή του να είναι κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω) όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα. Προσπαθήστε να στρέψετε το γυροσκόπιο στο κατακόρυφο επίπεδο που ορίζεται από το κίτρινο πλαίσιο ώστε ο άξονάς του να γίνει οριζόντιος. Επαναλάβετε όσες φορές χρειαστεί. Τι παρατηρείτε; Πως στρίβει τελικά το γυροσκόπιο;



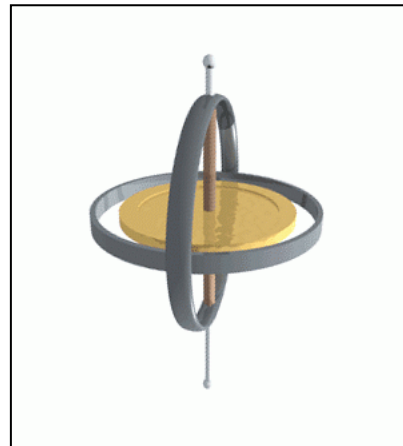
Εικόνα 2

Στο διπλανό σχέδιο του γυροσκοπίου σχεδιάστε τα διανύσματα της αρχικής, της τελικής και της μεταβολής της στροφορμής του δίσκου καθώς και της ροπής τ του ζεύγους δυνάμεων που εφαρμόσατε. Τι παρατηρείτε;



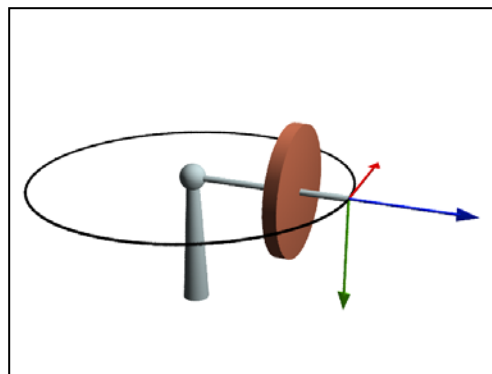
Εικόνα 3

3. Επαναλάβετε το βήμα 2 με τον δίσκο του γυροσκοπίου να περιστρέφεται δεξιόστροφα έτσι ώστε η στροφορμή του να είναι κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω. Συμφωνούν οι παρατηρήσεις σας με τον θεμελιώδη νόμο στροφικής κίνησης;



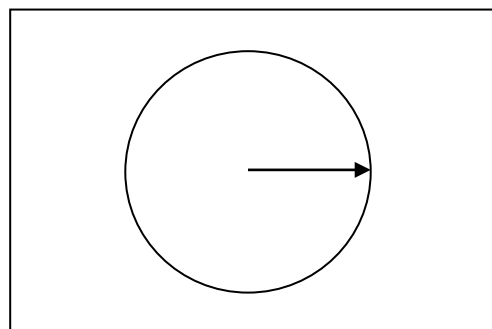
Εικόνα 4

4. Θέστε το δίσκο του γυροσκοπίου σε περιστροφή και στηρίξτε την μια άκρη του άξονα στην βάση του γυροσκοπίου με τον άξονα σε όσο πιο οριζόντια θέση γίνεται (ώστε να μην ακουμπά κάποιο μέρος του γυροσκοπίου στο έδαφος). Φροντίστε ώστε η στροφορμή του δίσκου να έχει κατεύθυνση από το άκρο του άξονα που είναι σε επαφή με τη βάση προς το άλλο άκρο του. Παρατηρήστε την κίνηση του γυροσκοπίου και αντιστοιχίστε στα διανύσματα του διπλανού σχεδίου (εικόνα 5) την στροφορμή του δίσκου, το βάρος του γυροσκοπίου και την ροπή του βάρους ως προς το σημείο στήριξης. Σημειώστε επίσης στο σχέδιο την φορά κίνησης του άξονα του γυροσκοπίου.



Εικόνα 5

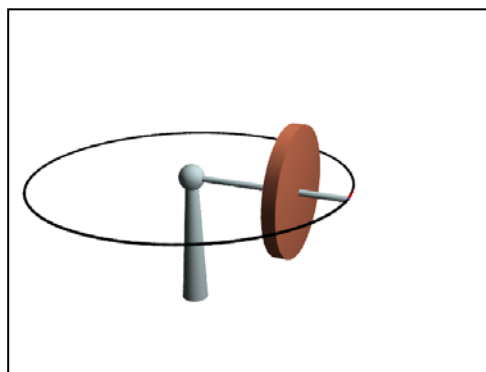
Στο σχέδιο της εικόνας 6 (κάτοψη της προηγούμενης διάταξης) ο κύκλος αντιστοιχεί στην πορεία του ελεύθερου άξονα του γυροσκοπίου και το βέλος στο διάνυσμα της στροφορμής του δίσκου κάποια στιγμή. Ζωγραφίστε στην ίδια εικόνα το διάνυσμα της στροφορμής του δίσκου λίγο αργότερα όταν ο άξονάς του έχει διαγράψει μια



Εικόνα 6

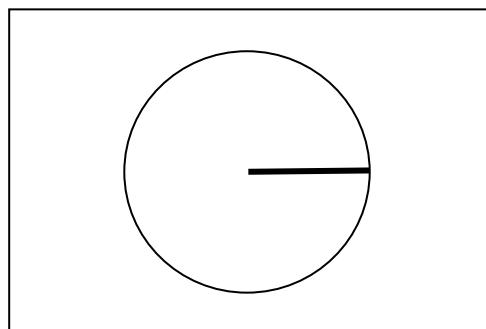
μικρή γωνία ($\approx 10^\circ$). Ζωγραφίστε επίσης τα διανύσματα της μεταβολής της στροφορμής και της ροπής του βάρους ως προς το σημείο στήριξης (για την αρχική θέση του άξονα). Εξηγήστε την κίνηση του γυροσκοπίου που παρατηρήσατε :

5. Επαναλάβετε το βήμα 4 με την στροφορμή του δίσκου να έχει κατεύθυνση από το ελεύθερο άκρο του άξονα προς το σημείο στήριξης. Ζωγραφίστε στην εικόνα 7 τα διανύσματα της στροφορμής του δίσκου του, του βάρους του γυροσκοπίου και της ροπής του βάρους ως προς το σημείο στήριξης. Σημειώστε επίσης στο σχέδιο την φορά κίνησης του άξονα του γυροσκοπίου.



Εικόνα 7

Στο σχέδιο της εικόνας 8 (κάτοψη της προηγούμενης διάταξης) ο κύκλος αντιστοιχεί στην πορεία του ελεύθερου άξονα του γυροσκοπίου και η ακτίνα αντιστοιχεί στον άξονα του γυροσκοπίου κάποια στιγμή. Ζωγραφίστε στην ίδια εικόνα τα διανύσματα της στροφορμής του δίσκου και της ροπής του βάρους ως προς το σημείο στήριξης. Ζωγραφίστε επίσης τα διανύσματα της στροφορμής του δίσκου και της μεταβολής της λίγο αργότερα όταν ο άξονάς του έχει διαγράψει μια μικρή γωνία ($\approx 10^\circ$). Εξηγήστε την κίνηση του γυροσκοπίου που παρατηρήσατε :-----



Εικόνα 8

