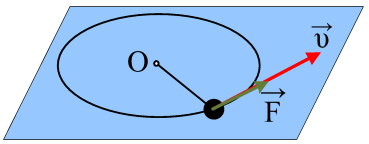
Στροφορμή. Φύλλο εργασίας.

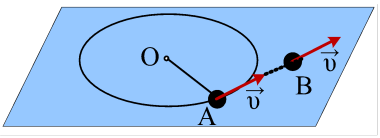
1) Ένα υλικό σημείο μάζας m είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους r και διαγράφει οριζόντιο κύκλο με την επίδραση δύναμης F, έχοντας κάποια στιγμή ταχύτητα υ, όπως στο διπλανό σχήμα.



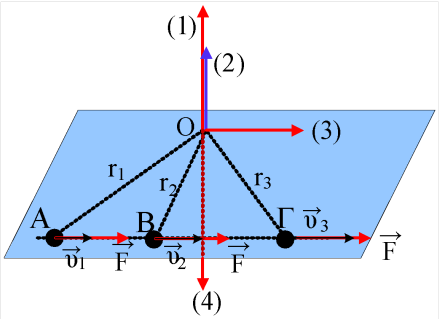
i) Να σχεδιάστε τη ροπή της δύναμης ως προς το κέντρο Ο του κύκλου.
Το μέτρο της ροπής είναι: ……

ii) Ορίζουμε τη **στροφορμή** του υλικού σημείου ως προς το Ο, **τη ροπή της ορμής,** δηλαδή L=p·r ή L= ……. Σχεδιάστε επίσης στο σχήμα το διάνυσμα της στροφορμής.

iii) Ένα υλικό σημείο μάζας m είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους r και διαγράφει οριζόντιο κύκλο. Σε μια στιγμή το νήμα κόβεται και το σώμα συνεχίζει ευθύγραμμα την κίνησή του. Η στροφορμή του σώματος ως προς κατακόρυφο άξονα, που περνά από το κέντρο Ο της τροχιάς, πριν να κοπεί το νήμα έχει μέτρο L=…… ενώ μετά το κόψιμο του νήματος στη θέση Β, έχει επίσης στροφορμή L= ……



2) Σε λείο οριζόντιο επίπεδο κινείται ευθύγραμμα ένα υλικό σημείο με την επίδραση δύναμης F, όπως στο σχήμα, περνώντας από τις θέσεις Α, Β και Γ, όπου η ΟΒ είναι κάθετη στη διεύθυνση της ταχύτητας.



α) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

i) Στο σώμα ασκείται δύναμη, αλλά όχι ροπή ως προς το σημείο Ο του επιπέδου, αφού δεν στρέφεται.

ii) Ασκείται ροπή ως προς το σημείο Ο και για την θέση Α έχει μέτρο $F \cdot r_1$.

iii) Η ροπή της δύναμης ως προς προς το σημείο Ο είναι σταθερή με μέτρο $F \cdot r_2$ σε κατακόρυφη διεύθυνση, όπως το διάνυσμα (1).

iv) Το σώμα δεν στρέφεται, συνεπώς δεν έχει στροφορμή ως προς το Ο.

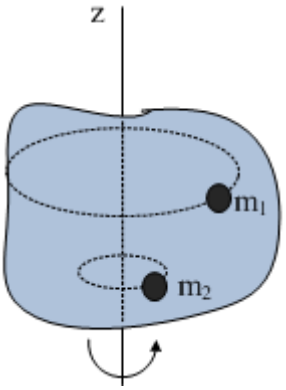
v) Όταν το σώμα περνά από τη θέση Β, έχει στροφορμή ως προς το Ο, όπως το διάνυσμα (3) .

vi) Το μέτρο της στροφορμής ως προς το Ο αυξάνεται.

β) Για τη θέση Γ, το σώμα έχει στροφορμή ως προς το σημείο Ο, με μέτρο L= …… ενώ η κατεύθυνσή της παριστάνεται από το διάνυσμα:

i) (1) ii) (2) iii) (3)

3) Το στερεό του διπλανού σχήματος στρέφεται ως προς σταθερό άξονα z με γωνιακή ταχύτητα ω και στο σχήμα φαίνονται δύο στοιχειώδεις σημειακές μάζας.



i) Να σχεδιάστε πάνω στο σχήμα, τις ταχύτητες των δύο στοιχειωδών μαζών,

καθώς και τα διανύσματα των αντίστοιχων στροφορμών. Γιατί η στροφορμή της m_1 είναι μεγαλύτερη από την στροφορμή της μάζας m_2;

……

……

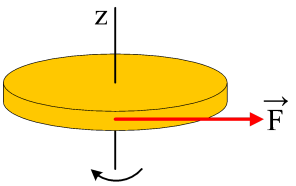
……

ii) Να αποδείξτε ότι η στροφορμή του στερεού κατά (ως προς τον άξονα) z έχει την κατεύθυνση του άξονα και μέτρο $L=I\cdot\omega$, όπου I η ροπή αδράνειας του στερεού ως προς τον άξονα.

……

……

4) Ένας δίσκος, μάζας M=20kg και ακτίνας R=0,5m, στρέφεται γύρω από τον άξονά του z και σε μια στιγμή t_1 έχει γωνιακή ταχύτητα ω=20rad/s, ενώ δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης μέτρου F=4N, εφαπτομενικά, όπως στο διπλανό σχήμα. Δίνεται η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονά του $I=\frac{1}{2}MR^2$. Για τη στιγμή t_1:



i) Σχεδιάστε στο σχήμα το διάνυσμα της στροφορμής του δίσκου κατά (ως προς) τον άξονά του και υπολογίστε το μέτρο της: L= ……

ii) Να αποδείξτε ότι ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του δίσκου, ως προς τον άξονά του ισούται με την ασκούμενη στο δίσκο ροπή.

……

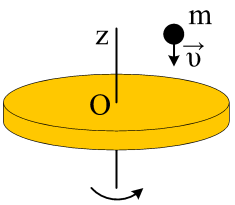
……

iii) Να υπολογίστε το ρυθμό μεταβολής της στροφορμής καθώς και τη ροπή της δύναμης, ως προς τον άξονα περιστροφής, σχεδιάζοντας στο σχήμα και τα αντίστοιχα διανύσματα.

……

……

5) Ο δίσκος του σχήματος έχει ροπή αδράνειας $I=0,2kg\cdot m^2$ και στρέφεται με γωνιακή ταχύτητα 0,5rad/s, ενώ ένα μικρό σώμα μάζας 0,1kg που θεωρείται υλικό σημείο πέφτει κατακόρυφα σε απόσταση d=0,2m από τον άξονα και σε μια στιγμή t_1 έχει ταχύτητα $\upsilon_1=5m/s$.



i) Να υπολογιστεί η ολική στροφορμή του συστήματος, ως προς το κέντρο O του δίσκου τη στιγμή t_1.

……

……

ii) Ποιος ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του συστήματος, ως προς το κέντρο O, την παραπάνω χρονική στιγμή. Δίνεται $g=10m/s^2$.

……

dmargaris@sch.gr