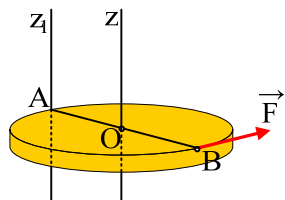
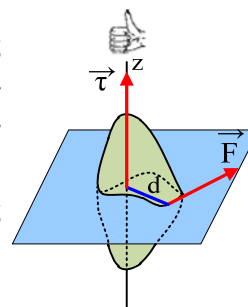


**Ροπή δύναμης. Φύλλο εργασίας.**

1) Ένα στερεό στρέφεται γύρω από τον κατακόρυφο άξονα z, ενώ πάνω του ασκείται μια οριζόντια δύναμη F, όπως στο σχήμα. Ορίζουμε την ροπή της δύναμης, ως προς τον άξονα z, το διάνυσμα με μέτρο  $\tau = F \cdot d$ , όπου F ..... και d ....., ενώ η φορά του διανύσματος προκύπτει με τον κανόνα .....



2) Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένας ομογενής κυκλικός δίσκος ακτίνας R. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης F, η οποία ασκείται εφαπτομενικά στην περιφέρειά του, όπως στο σχήμα, στο σημείο B.

- i) Να σχεδιάσετε τη ροπή  $\tau$ , της δύναμης ως προς ένα νοητό κατακόρυφο άξονα z ο οποίος περνά από το κέντρο O του δίσκου.
- ii) Να σχεδιάσετε επίσης τη ροπή  $\tau_1$  της δύναμης ως προς έναν άλλο νοητό κατακόρυφο άξονα  $z_1$  ο οποίος περνά από το αντιδιαμετρικό του B, σημείο A.

iii) Για τα μέτρα των δύο παραπάνω ροπών ισχύει:

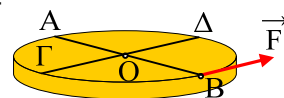
α)  $\tau < \tau_1$ ,   β)  $\tau = \tau_1$ ,   γ)  $\tau > \tau_1$ ,

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

iv) Ο δίσκος με την επίδραση της δύναμης εκτελεί σύνθετη κίνηση. Όσον αφορά την στροφική κίνηση, τείνει να περιστραφεί γύρω από:

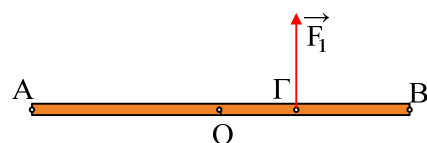
- α) Τον άξονα z.
- β) Τον άξονα  $z_1$ .
- γ) Τη διάμετρο AB.

v) Να σχεδιάσετε στο σχήμα το διάνυσμα της ροπής και να υπολογίσετε το μέτρο της, ως προς τη διάμετρο ΓΔ, η οποία είναι κάθετη στην AB.



vi) Να σχεδιάσετε στο διπλανό σχήμα τα διανύσματα των ροπών της δύναμης F, ως προς τα σημεία O και Γ. Ποια από τις δύο αυτές ροπές έχει μεγαλύτερο μέτρο;

3) Σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί μια ομογενής σανίδα AB μήκους 4m. Σε μια στιγμή ασκείται πάνω της μια **οριζόντια** δύναμη μέτρου  $F_1=10\text{N}$  κάθετη στην ράβδο, στο σημείο Γ, όπου  $(\Gamma B)=1,2\text{m}$  όπως στο σχήμα (κάτοψη).

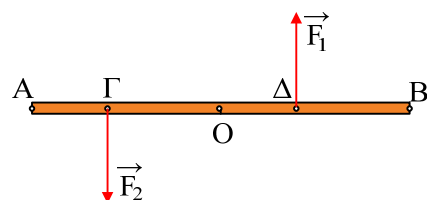


- i) Να σχεδιάσετε τη ροπή της δύναμης αυτής, ως προς τα σημεία A, B και το μέσον O της ράβδου.
- ii) Να υπολογίσετε τα μέτρα των παραπάνω ροπών.

iii) Αν μια ροπή τείνει να στρέψει ένα σώμα αντίθετα από την φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού, τότε θεωρείται θετική. Με βάση την σύμβαση αυτή, ποιες είναι οι τιμές των παραπάνω ροπών;

iv) Η σανίδα με την επίδραση της ροπής της δύναμης αυτής, πρόκειται να περιστραφεί .....

v) Στην παραπάνω σανίδα ασκείται επιπλέον και μια δεύτερη δύναμη του ίδιου μέτρου  $F_2$  και αντίθετης κατεύθυνσης, στο σημείο Δ, όπου  $(A\Delta)=0,8\text{m}$ . Το σύστημα αυτών των δύο δυνάμεων



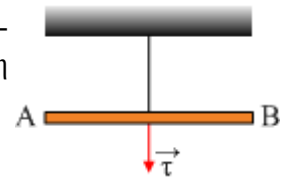
νάμεων ονομάζεται ..... Να υπολογίζεται τη ροπή των δύο αυτών δυνάμεων, ως προς το:

- α) μέσον O,      β) Το άκρο A,      γ) το άκρο B.

.....  
.....  
.....

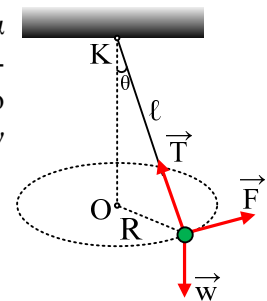
vi) Η σανίδα με την επίδραση του παραπάνω ζεύγους δυνάμεων, πρόκειται να περιστραφεί γύρω από. .  
..... ενώ η ροπή του ζεύγους έχει τιμή  $\tau =$  ..... ανεξάρτητα του σημείου ως προς το σημείο υπολογίζεται.

4) Από το ταβάνι έχουμε κρεμάσει μια ομογενή ράβδο με ένα νήμα. Η ράβδος ισορροπεί οριζόντια. Σε μια στιγμή ασκούμε στη ράβδο ένα ζεύγος δυνάμεων η ροπή του οποίου έχει την κατεύθυνση του σχήματος. Τότε:



- i) Το άκρο A θα ανέβει ενώ το B θα κατέβει  
ii) Το άκρο B θα ανέβει ενώ το A θα κατέβει.  
iii) Η ράβδος θα περιστραφεί οριζόντια με το σημείο A να αποκτήσει ταχύτητα προς τα μέσα.  
iv) Η ράβδος θα περιστραφεί οριζόντια με το σημείο A να αποκτήσει ταχύτητα προς τα έξω.

5) Ένα μικρό σώμα είναι δεμένο στο άκρο νήματος μήκους  $\ell$  και κρέμεται από ένα σημείο K. Το σώμα με την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης F, διαγράφει οριζόντιο κύκλο κέντρου O και ακτίνας R. Η δύναμη F είναι διαρκώς κάθετη στο νήμα και εφαπτόμενη του οριζώντιου κύκλου. Να υπολογιστούν τα μέτρα των ροπών:



- i) Της δύναμης F, ως προς:  
α) το κέντρο O      β) το σημείο K      γ) τον άξονα (KO)  
ii) Της τάσης του νήματος ως προς:  
α) το κέντρο O      β) το σημείο K      γ) τον άξονα (KO)  
iii) Του βάρους, ως προς:  
α) το κέντρο O      β) το σημείο K      γ) τον άξονα (KO)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

iv) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- a) Η ροπή της F ως προς το σημείο O είναι κατακόρυφη.  
b) Η ροπή της F ως προς το σημείο K είναι κατακόρυφη.  
c) Η ροπή της F ως προς τον άξονα OK είναι κατακόρυφη.  
d) Η ροπή του βάρους ως προς το O είναι οριζόντια.  
e) Η ροπή του βάρους ως προς τον άξονα OK είναι μηδενική.  
f) Η ροπή της τάσης ως προς το O είναι οριζόντια και αντίθετη της ροπής του βάρους.  
g) Η ροπή της τάσης ως προς τον άξονα OK είναι οριζόντια.

[dmargaris@sch.gr](mailto:dmargaris@sch.gr)