

## ΕΡΓΟ ΡΟΠΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ- ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

## Β΄ΘΕΜΑ

1. Ένα ομογενές σώμα με κανονικό γεωμετρικό σχήμα κυλίνεται, χωρίς να ολισθαίνει. Η κινητική ενέργεια του σώματος λόγω της μεταφορικής κίνησης είναι ίση με την κινητική του ενέργεια λόγω της στροφικής κίνησης γύρω από τον άξονα που περνά από το κέντρο μάζας του. Το γεωμετρικό σχήμα του σώματος είναι:

- α) δίσκος.  
β) λεπτός δακτύλιος.  
γ) σφαίρα.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Απάντηση: Σωστή η β )

2. Δύο ομογενείς δακτύλιοι Α, Β των οποίων το πάχος είναι αμελητέο σε σχέση με την ακτίνα τους, έχουν την ίδια ακτίνα και μάζες  $m_a$  και  $m_b=2m_a$ . Οι δακτύλιοι περιστρέφονται ο καθένας γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους και είναι κάθετος στο επίπεδό τους με την ίδια γωνιακή ταχύτητα. Η ροπή αδράνειας του δακτυλίου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι:  $I=MR^2$ . Εφαρμόζοντας κατάλληλη δύναμη και στους δύο, ακινητοποιούνται. Περισσότερο έργο δαπανήθηκε στον:

- α) πρώτο (Α) δακτύλιο.  
β) δεύτερο (Β) δακτύλιο.

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

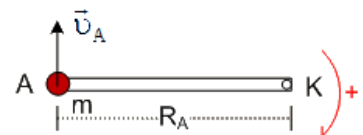
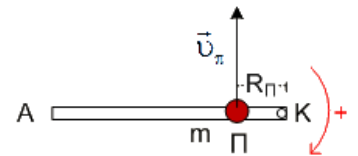
(Απάντηση: Σωστή η β)

3. Η οριζόντια ράβδος ΑΚ του σχήματος είναι αβαρής και στρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που είναι κάθετος σε αυτήν και διέρχεται από το άκρο της Κ. Η μάζα  $m$  συγκρατείται σε απόσταση  $\Pi K=R_{\Pi}$  από τον άξονα περιστροφής και το μέτρο της ταχύτητάς της είναι  $v_{\Pi}$ . Η μάζα αφήνεται ελεύθερη να μετακινηθεί στο σημείο Α που απέχει απόσταση  $A K=R_A=4R_{\Pi}$ . Για το λόγο των κινητικών ενεργειών που έχει η μάζα  $m$  στις παραπάνω θέσεις  $K_{\Pi}$  και  $K_A$  αντίστοιχα, ισχύει:

- α)  $K_{\Pi}/K_A=1$   
β)  $K_{\Pi}/K_A=4$   
γ)  $K_{\Pi}/K_A=16$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Απάντηση: Σωστή η γ )

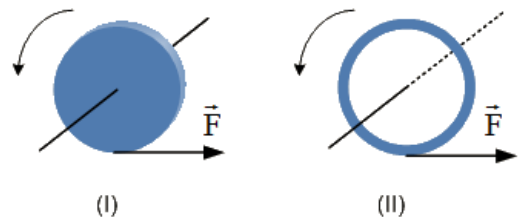


4. Στο σχήμα φαίνεται ένας ομογενής συμπαγής κυκλικός δίσκος (I) και ένας ομογενής συμπαγής κυκλικός δακτύλιος (II), που έχουν την ίδια ακτίνα  $R$  και την ίδια μάζα  $m$  και μπορούν να περιστρέφονται γύρω από άξονα που περνάει από το κέντρο τους. Κάποια χρονική στιγμή ασκούνται στα σώματα αυτά δυνάμεις ίδιου μέτρου, εφαπτόμενες στην περιφέρεια. Οι γωνιακές ταχύτητες που θα αποκτήσουν μετά από περιστροφή κατά γωνία  $\theta$ , θα είναι:

- α)  $\omega_I=\omega_{II}$       β)  $\omega_I>\omega_{II}$       γ)  $\omega_I<\omega_{II}$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Απάντηση: Σωστή απάντηση είναι η β )



5. \*\* Ένας κύβος και μία σφαίρα έχουν την ίδια μάζα και εκτοξεύονται κατά μήκος δύο κεκλιμένων επιπέδων προς τα πάνω με την ίδια αρχική ταχύτητα  $v_{cm}$ . Ο κύβος ολισθαίνει χωρίς τριβές στο ένα κεκλιμένο επίπεδο και η σφαίρα κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει στο άλλο. Για το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσουν ισχύει:

$$\alpha) \frac{h_{κυβ}}{h_{σφ}} > 1 \qquad \beta) \frac{h_{κυβ}}{h_{σφ}} = 1 \qquad \gamma) \frac{h_{κυβ}}{h_{σφ}} < 1$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Απάντηση: Σωστή η  $\gamma$ )

6. Ένας κύβος και ένας δίσκος έχουν ίδια μάζα και αφήνονται από το ίδιο ύψος να κινηθούν κατά μήκος δύο κεκλιμένων επιπέδων. Ο κύβος ολισθαίνει χωρίς τριβές και φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με ταχύτητα  $u_1$ . Ο δίσκος κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει και φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου με ταχύτητα  $u_2$ . Αν η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι,  $I = \frac{1}{2} MR^2$  τότε:

$$\alpha) u_2 = u_1 \qquad \beta) u_2 = \sqrt{4/3} u_1 \qquad \gamma) u_2 = \sqrt{2/3} u_1$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

7. Ομογενής δίσκος μάζας  $M$  και ακτίνας  $R$  κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα του κέντρου μάζας του δίσκου είναι  $v_{cm}$ . Η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του είναι  $I_{cm} = \frac{1}{2} MR^2$ . Η ολική κινητική ενέργεια του δίσκου είναι:

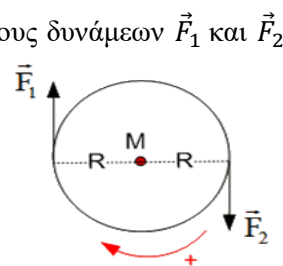
$$\alpha) \frac{1}{2} Mv_{cm}^2 \qquad \beta) \frac{3}{4} Mv_{cm}^2 \qquad \gamma) \frac{7}{8} Mv_{cm}^2$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Ο αρχικά ακίνητος δίσκος του σχήματος ξεκινά να στρέφεται με την επίδραση του ζεύγους δυνάμεων  $\vec{F}_1$  και  $\vec{F}_2$  ( $F_1 = F_2 = F$ ), ως προς άξονα που περνάει από το κέντρο του  $M$  και είναι κάθετος στην επιφάνειά του. Όταν ο δίσκος έχει διαγράψει μια περιστροφή, οι δύο δυνάμεις έχουν παράγει έργο 10 J. Αν τριπλασιάσουμε την  $\vec{F}_1$  έτσι ώστε  $\vec{F}'_1 = 3F$ , οι δύο δυνάμεις θα παράγουν σε μια περιστροφή του δίσκου έργο:

$$\alpha) 20 \text{ J} \qquad \beta) 30 \text{ J} \qquad \gamma) 40 \text{ J}$$

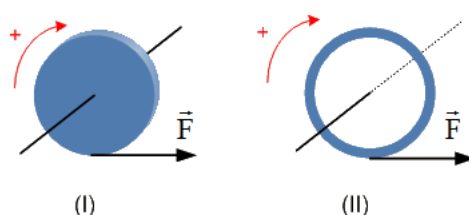
Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



9. Στο σχήμα φαίνεται ένας ομογενής συμπαγής κυκλικός δίσκος (I) και ένας ομογενής κυκλικός δακτύλιος (II), που έχουν την ίδια ακτίνα  $R$ , την ίδια μάζα  $m$  και περιστρέφονται γύρω από άξονα που περνάει από το κέντρο τους με την ίδια γωνιακή ταχύτητα  $\vec{\omega}$ . Κάποια χρονική στιγμή ασκούνται στα σώματα αυτά σταθερές δυνάμεις ίδιου μέτρου  $F$ , εφαπτόμενες στην περιφέρεια και μετά από λίγο τα δύο σώματα σταματούν. Ο αριθμός των στροφών που θα εκτελέσουν, θα είναι:

$$\alpha) N_I = N_{II} \qquad \beta) N_I > N_{II} \qquad \gamma) N_I < N_{II}$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



10. Ο αρχικά ακίνητος δίσκος του σχήματος ξεκινά να στρέφεται τη χρονική στιγμή  $t=0$  με την επίδραση μιας δύναμης  $\vec{F}$ , ως προς άξονα που περνάει από το κέντρο μάζας του και είναι κάθετος στην επιφάνειά του. Τη χρονική στιγμή  $t_1$  ο δίσκος έχει στροφορμή  $\vec{L}_1$ , ως προς τον άξονα περιστροφής του, και τη χρονική στιγμή  $t_2$  ο δίσκος έχει στροφορμή  $\vec{L}_2 = 2\vec{L}_1$ . Η δύναμη από την αρχή μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1$  παράγει έργο  $W_1 = 10 \text{ J}$ . Από την αρχή μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_2$  η δύναμη παράγει έργο:

$$\alpha) 20 \text{ J} \qquad \beta) 30 \text{ J} \qquad \gamma) 40 \text{ J}$$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

