

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ  
(6 ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΣΤΕΡΕΟ)**

**ΘΕΜΑ Α:**

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

1. Δύναμη σταθερού μέτρου  $F$  περιστρέφει ένα αρχικά ακίνητο δίσκο  $\left( I = \frac{MR^2}{2} \right)$  κατά μία

στροφή περί το κέντρο του, ασκούμενη συνεχώς εφαπτομενικά στην περιφέρειά του. Η γωνιακή του ταχύτητα στο τέλος μιας περιστροφής είναι:

α. μηδέν, αφού το έργο είναι μηδέν σε κλειστή διαδρομή.

β.  $\sqrt{\frac{4\pi F}{MR}}$

γ.  $\sqrt{\frac{F \cdot R}{M}}$

δ.  $\sqrt{\frac{2\pi F}{MR}}$

*(Μονάδες 4)*

2. Τροχός εκτελεί σύνθετη κίνηση περί το κέντρο του. Τότε:

α. όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

β. όλα τα σημεία της κατακόρυφης διαμέτρου του τροχού έχουν την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα.

γ. όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια μεταφορική ταχύτητα.

δ. όλα τα σημεία του τροχού έχουν την ίδια επιτάχυνση.

*(Μονάδες 4)*

3. Στερεό σώμα ισορροπεί υπό την επίδραση συνολικά τριών δυνάμεων. Τότε:

α. οι φορείς των τριών δυνάμεων διέρχονται από το ίδιο σημείο.

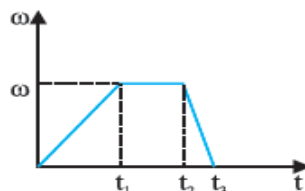
β. οι φορείς των τριών δυνάμεων είναι παράλληλοι.

γ. οι τρεις δυνάμεις έχουν τυχαίες φορές αλλά τα ίδια μέτρα.

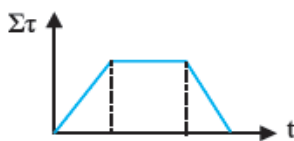
δ. οι ροπές αδράνειας του στερεού ως προς τα τρία σημεία εφαρμογής των δυνάμεων είναι ίσες.

*(Μονάδες 4)*

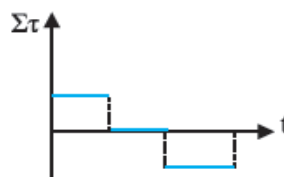
4. Στερεό σώμα στρέφεται περί σταθερό άξονα. Η γωνιακή ταχύτητα του σε σχέση με το χρόνο φαίνεται στο σχήμα:



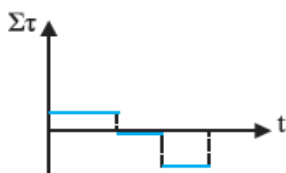
Η συνισταμένη ροπή που ασκείται στο σώμα στο ίδιο χρονικό διάστημα είναι της μορφής.



α



β



γ



δ

*(Μονάδες 4)*

**B.** Να αντιστοιχίσετε τα μεγέθη που ακολουθούν (πίνακας Α) με τα σύμβολά τους (πίνακας Β) και τις μονάδες τους (πίνακας Γ). Ακόμα, δίπλα σε κάθε μέγεθος να γράψετε την ένδειξη Μ(μονόμετρο) ή Δ(διανυσματικό).

Πίνακας Α	Πίνακας Β	Πίνακας Γ
Α. Γωνιακή επιτάχυνση	1. $\tau$	α. $\text{rad/s}^2$
Β. Ροπή δύναμης	2. $a$	β. $\text{m/s}$
Γ. Ροπή αδράνειας	3. $a_{\text{cm}}$	γ. $\text{N/m}$
Δ. Στροφορμή	4. $I$	δ. $\text{Kg} \cdot \text{m}$
Ε. Γωνιακή ταχύτητα	5. $U_{\text{cm}}$	ε. $\text{rad/s}$
	6. $U$	στ. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2$
	7. $L$	ζ. $\text{N} \cdot \text{m}$
	8. $\omega$	η. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$

*(Μονάδες 9)*

**ΘΕΜΑ Β:**

**A.** Κύλινδρος με μάζα  $M$ , ακτίνα  $R$  και  $I = \frac{MR^2}{2}$  στρέφεται περί τον κεντρικό του άξονα σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς να ολισθαίνει, υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης

$\vec{F}$ , η οποία ασκείται στο κέντρο του.

1. Ποιες από τις παρακάτω σχέσεις είναι λάθος:

α.  $F = T$ ,    β.  $F = \frac{3}{2}Ma_{\text{cm}}$ ,    γ.  $F = 3T$ ,    δ.  $a = a_{\text{cm}} \cdot R$

*(Μονάδες 4)*

2. Αποδείξτε την ορθότητα των σχέσεων που κρίνατε σωστές.

*(Μονάδες 8)*

**B.** Δίσκος μάζας  $M$  ακτίνας  $R$  και με  $I = \frac{MR^2}{2}$  στρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή

γωνιακή ταχύτητα  $\omega_1$  περί το κέντρο του. Ένα μικρό κομμάτι πυλού μάζας  $m = \frac{M}{4}$  πέ-

φτει κατακόρυφα και κολλάει σε απόσταση  $r = \frac{R}{2}$  από το κέντρο του δίσκου και το σύ-

στημα περιστρέφεται πλέον με γωνιακή ταχύτητα  $\omega_2$ . Να υπολογίσετε:

α. το λόγο  $\frac{\omega_1}{\omega_2}$  των γωνιακών ταχυτήτων.

*(Μονάδες 7)*

β. το λόγο  $\frac{K_1}{K_2}$  των κινητικών ενεργειών περιστροφής.

*(Μονάδες 6)*

Τροχός αρχίζει να στρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής ροπής  $\tau_1 = 90\text{N} \cdot \text{m}$ . Έτσι, μετά από  $t_1 = 10\text{s}$ , ο τροχός έχει αποκτήσει συχνότητα περιστροφής

$$f_1 = \frac{50}{\pi} \text{Hz}. \text{ Τότε, παύει να ασκείται η ροπή } \tau_1 \text{ και ο τροχός επιβραδύνει και σταματάει λόγω}$$

τριβών μέσα σε χρόνο  $t_2 = 20\text{s}$ . Η ροπή των τριβών θεωρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Να υπολογίσετε:

α. τη ροπή των τριβών

*(Μονάδες 7)*

β. τη ροπή αδράνειας του τροχού

*(Μονάδες 6)*

γ. το έργο της ροπής  $\tau_1$

*(Μονάδες 6)*

### ΘΕΜΑ Γ:

Τροχός αρχίζει να στρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής ροπής  $\tau_1 = 90\text{N} \cdot \text{m}$ . Έτσι, μετά από  $t_1 = 10\text{s}$ , ο τροχός έχει αποκτήσει συχνότητα περιστροφής

$$f_1 = \frac{50}{\pi} \text{Hz}. \text{ Τότε, παύει να ασκείται η ροπή } \tau_1 \text{ και ο τροχός επιβραδύνει και σταματάει λόγω}$$

τριβών μέσα σε χρόνο  $t_2 = 20\text{s}$ . Η ροπή των τριβών θεωρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια της κίνησης.

Να υπολογίσετε:

α. τη ροπή των τριβών

*(Μονάδες 7)*

β. τη ροπή αδράνειας του τροχού

*(Μονάδες 6)*

γ. το έργο της ροπής  $\tau_1$

*(Μονάδες 6)*

δ. να γίνουν σε βαθμολογημένους άξονες τα διαγράμματα  $\alpha-t$  και  $\omega-t$ , όπου  $\alpha$  η γωνιακή επιτάχυνση και  $\omega$  η γωνιακή ταχύτητα του τροχού για όλη του την κίνηση.

*(Μονάδες 6)*

**ΘΕΜΑ Δ:**

Ομογενής ράβδος μήκους  $l=3\text{m}$  και μάζας  $M=2\text{Kg}$  αφήνεται να περιστραφεί περί το ένα άκρο της σε κατακόρυφο επίπεδο ξεκινώντας από την οριζόντια θέση. Όταν η ράβδος φθάνει στην κατακόρυφη θέση της, βλήμα μάζας  $m=0,1\text{Kg}$  κινούμενο με οριζόντια ταχύτητα  $U_0$  σφηνώνεται ακαριαία στο ελεύθερο άκρο της ράβδου και την αναγκάζει να αλλάξει φορά κίνησης και να επιστρέψει στην οριζόντια θέση απ' όπου ξεκίνησε, με  $\omega_{\text{τελ}}=1\text{rad/s}$ .

Να υπολογίσετε:

α. τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου λίγο πριν την χτυπήσει το βλήμα.

*(Μονάδες 8)*

β. την ταχύτητα του βλήματος  $U_0$  λίγο πριν την κρούση.

*(Μονάδες 9)*

γ. την απώλεια κινητικής ενέργειας του συστήματος στην κρούση.

*(Μονάδες 8)*

Δίνονται  $g=10\text{m/s}^2$  και για τη ράβδο  $I_{\text{cm}}=\frac{M \cdot l^2}{12}$ .

**ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ**  
**ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ**  
ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ