

**ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ: ΣΤΕΡΕΟ ΩΣ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

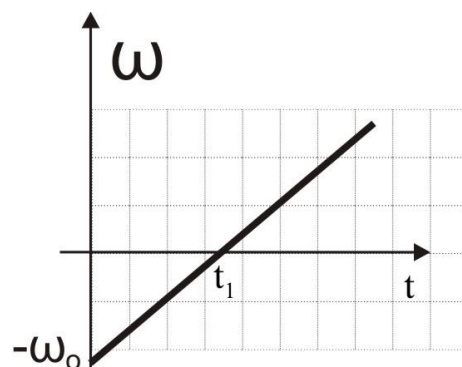
ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ένας δίσκος εκτελεί ομαλά επιβραδυνόμενη στροφική κίνηση (μέχρι που σταματά να κινείται) γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του δίσκου. Τότε:
- α. τα σημεία του άξονα περιστροφής του δίσκου εκτελούν ομαλά επιβραδυνόμενη στροφική κίνηση.
 - β. ένα ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει δύο τυχαία σημεία του στερεού μετατοπίζεται παράλληλα προς τον εαυτό του.
 - γ. κάθε χρονική στιγμή η γωνιακή ταχύτητα και η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου έχουν αντίθετες κατευθύνσεις.
 - δ. το διάνυσμα της γωνιακής επιτάχυνσης του δίσκου είναι κάθετο στον άξονα περιστροφής του.

(Μονάδες 5)

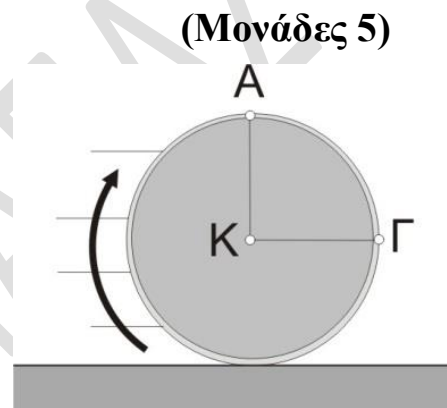
2. Ένας δίσκος περιστρέφεται γύρω από έναν άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Στο διάγραμμα παριστάνεται η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου σε συνάρτηση με το



χρόνο. Τι από τα παρακάτω ισχύει;

- α. Η γωνιακή ταχύτητα του δίσκου αυξάνεται συνεχώς.
- β. Τη χρονική στιγμή t_1 αντιστρέφεται η κατεύθυνση της γωνιακής επιτάχυνσης.
- γ. Ο δίσκος εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη στροφική κίνηση.
- δ. Η κατεύθυνση της γωνιακής επιτάχυνσης και της γωνιακής ταχύτητας μετά τη χρονική στιγμή t_1 έχουν ίδια κατεύθυνση.

3. Ο δίσκος του διπλανού σχήματος ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο δάπεδο με σταθερή ταχύτητα. Το σημείο A είναι το ανώτερο σημείο του δίσκου και έχει ταχύτητα μέτρου v_A . Το σημείο Γ απέχει απόσταση R από το έδαφος και



έχει ταχύτητα μέτρου v_Γ . Ο λόγος $\frac{v_\Gamma}{v_A}$ είναι ίσος με:

- α. $\sqrt{2}$
- β. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- γ. 1
- δ. 2

(Μονάδες 5)

4. Τι από τα παρακάτω **δεν** ισχύει για τη ροπή μιας δύναμης F ως προς τον άξονα περιστροφής του στερεού;
- α. Έχει διεύθυνση κάθετη στον άξονα περιστροφής.
 - β. Έχει μέτρο που εξαρτάται από τη διεύθυνση της δύναμης.
 - γ. Είναι μηδέν όταν η δύναμη ασκείται παράλληλα στον άξονα περιστροφής.
 - δ. Έχει ως μονάδα μέτρησης το $1 \text{ N}\cdot\text{m}$ στο S.I.

(Μονάδες 5)

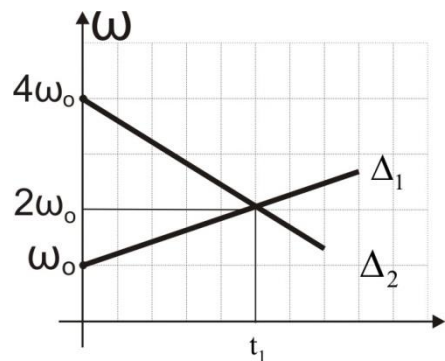
Στην ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα και να σημειώσετε με τη λέξη **Σωστή** κάθε σωστή πρόταση και με τη λέξη **Λάθος** κάθε λανθασμένη.

5. α. Η γωνιακή επιτάχυνση έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με το διάνυσμα $\vec{\Delta\omega}$.
- β. Όταν ένα στερεό σώμα εκτελεί μεταφορική κίνηση, ένα ευθύγραμμο τμήμα AB που ενώνει δύο τυχαία σημεία A και B του στερεού μετατοπίζεται παράλληλα στον εαυτό του.
- γ. Στη σύνθετη κίνηση ενός στερεού ισχύει η αρχή επαλληλίας των κινήσεων.
- δ. Ένα ζεύγος δυνάμεων ασκείται σε μία ράβδο, οπότε η ροπή του ζεύγους των δυνάμεων είναι ίση με τ . Αν διπλασιάσουμε το μέτρο και των δύο δυνάμεων, χωρίς να μεταβάλλουμε τη μεταξύ τους απόσταση, τότε η ροπή του ζεύγους των δυνάμεων που δέχεται η ράβδος διπλασιάζεται.
- ε. Σε ένα αρχικά ακίνητο ελεύθερο στερεό ασκούνται δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι ίση με το μηδέν. Επομένως το στερεό θα εξακολουθεί οπωσδήποτε να παραμένει ακίνητο.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Δύο δίσκοι Δ_1 και Δ_2 περιστρέφονται ο καθένας γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η γωνιακή ταχύτητα των δύο δίσκων σε συνάρτηση με το χρόνο.



Αν N είναι ο αριθμός των περιστροφών που διαγράφει ο δίσκος Δ_1 στο χρονικό διάστημα από 0 ως t_1 , τότε ο αριθμός των περιστροφών που διαγράφει ο δίσκος Δ_2 στο ίδιο χρονικό διάστημα είναι ίσος με:

α. $2N$

β. $\frac{N}{2}$

γ. $\frac{2N}{3}$

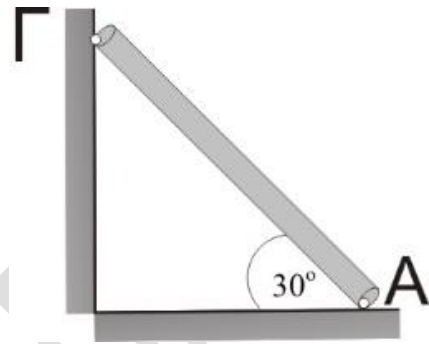
δ. $\frac{3N}{2}$

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

2. Η ομογενής σκάλα του σχήματος έχει βάρος w , μήκος L και στο άκρο της Γ ακουμπάει σε λείο κατακόρυφο τοίχο, ενώ στο άκρο της A ακουμπάει σε μη λείο οριζόντιο δάπεδο σχηματίζοντας με αυτό γωνία 30° . Ένας άνθρωπος που έχει βάρος ίδιο με το βάρος w της σκάλας ξεκινάει να ανεβαίνει στη



σκάλα χωρίς να την μετακινήσει. Αν ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σκάλας και οριζοντίου δαπέδου είναι ίσος με

$\mu_s = \frac{3\sqrt{3}}{8}$, η μέγιστη απόσταση από τη βάση της σκάλας που

μπορεί να ανέβει αυτός ο άνθρωπος με ασφάλεια είναι ίση με:

α. $\frac{L}{8}$

β. $\frac{L}{4}$

γ. $\frac{L}{2}$

δ. $\frac{3L}{8}$

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

3. Η ομογενής δοκός AB του σχήματος έχει μάζα M , μήκος L και ισορροπεί



στηριζόμενη πάνω σε

δύο στηρίγματα στα σημεία Γ και B ($A\Gamma = L/3$ και $B\Delta = L/4$). Από το άκρο της B εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή

$t = 0$ σώμα μάζας m με ταχύτητα $v_0 = \sqrt{Lg}$, όπου L το

μήκος της ράβδου και g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Ο

συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και

δοκού είναι ίσος με $\mu = 0,6$. Αν γνωρίζετε ότι σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος μάζας m η δοκός ισορροπεί οριζόντια καθώς και ότι η δοκός στη θέση που σταματάει το σώμα μόλις που δεν ανατρέπεται, για το λόγο $\frac{m}{M}$ των μαζών του σώματος και της δοκού

ισχύει:

α. $\frac{m}{M} = 1$

β. $\frac{m}{M} = \frac{5}{6}$

γ. $\frac{m}{M} = \frac{1}{5}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

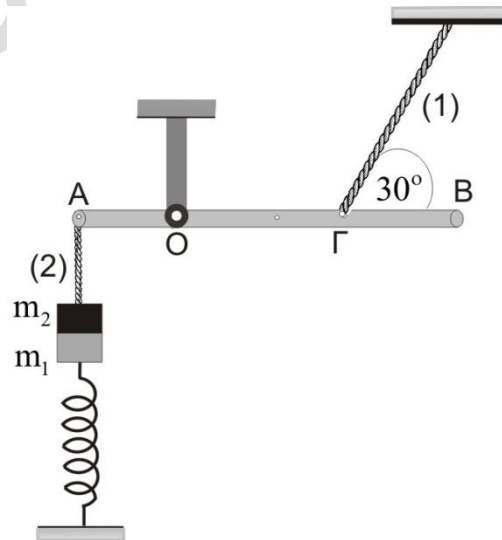
(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ 3^ο

Η ομογενής ράβδος AB του διπλανού σχήματος μάζας $m = 15 \text{ kg}$ και μήκους L μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα ο οποίος διέρχεται από το σημείο O ($OA = L/4$). Η ράβδος ισορροπεί με τη βοήθεια δύο νημάτων: Το νήμα (1) που σχηματίζει γωνία 30° με τη ράβδο και είναι δεμένο σε σημείο Γ της ράβδου ($GB = L/4$) και το νήμα (2) που έχει όριο θραύσης 50 N . Στο άλλο άκρο του νήματος (2) είναι



δεμένο σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$, το οποίο είναι κολλημένο με σώμα μάζας $m_1 = 0,6 \text{ kg}$ το οποίο με τη σειρά του είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς k . Αν γνωρίζετε ότι η ράβδος ισορροπεί οριζόντια, το νήμα (2) είναι έτοιμο να σπάσει και το ελατήριο έχει παραμορφωθεί σε σχέση με το φυσικό του μήκος κατά $0,5 \text{ m}$, να βρείτε:

α. Την τάση του νήματος (1).

(Μονάδες 7)

β. Την σταθερά k του ελατηρίου.

(Μονάδες 5)

γ. Το μέτρο της δύναμης που ασκείται από τη ράβδο στον άξονα περιστροφής και να τη σχεδιάσετε.

(Μονάδες 9)

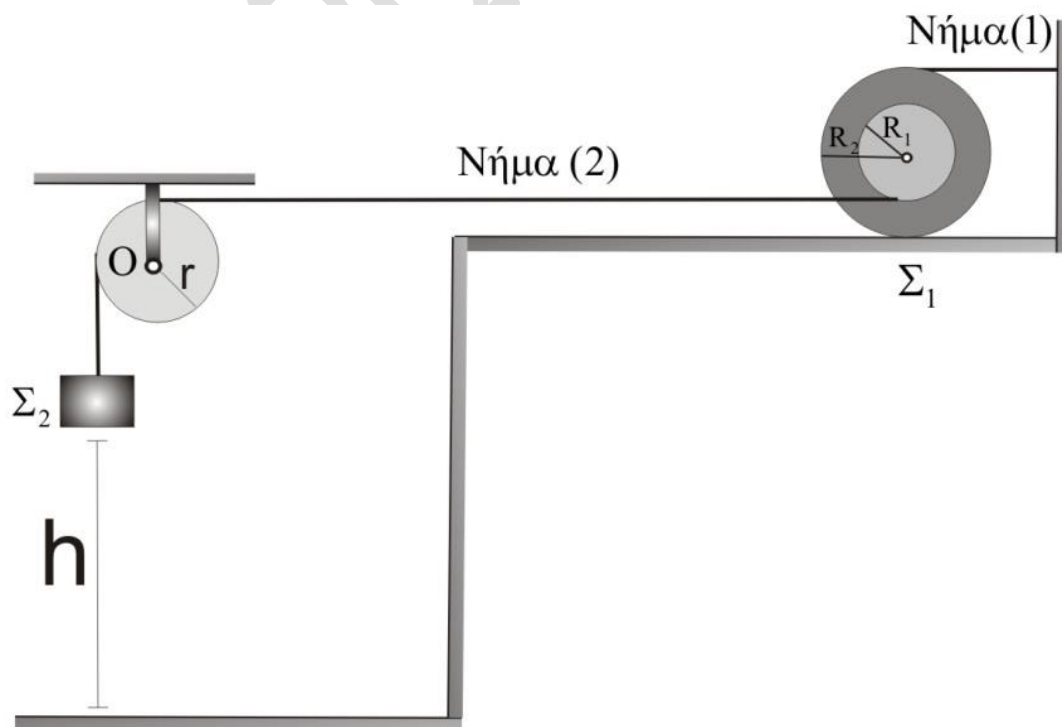
δ. Κάποια χρονική στιγμή το σώμα μάζας m_2 αποκολλάται από το σώμα μάζας m_1 (το σώμα μάζας m_1 μαζί με το ελατήριο απομακρύνονται) και στην ράβδο αποκαθίσταται μια νέα ισορροπία σε οριζόντια θέση. Ποιο είναι το ποσοστό μεταβολής του μέτρου της τάσης του νήματος (1);

(Μονάδες 4)

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$ και $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

ΘΕΜΑ 4^ο

Ο δίσκος Σ_1 του σχήματος μάζας M και ακτίνας R_2 έχει σε απόσταση $R_1 = \frac{R_2}{4}$ από το κέντρο του χαραγμένο αυλάκι, γύρω από το οποίο είναι τυλιγμένο αβαρές και μη εκτατό νήμα (2). Το νήμα



ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

(2) μέσω αβαρούς κατακόρυφης τροχαλίας ακτίνας r , καταλήγει σε σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$ το οποίο απέχει απόσταση $h = 6 \text{ m}$ από το οριζόντιο δάπεδο. Όλο το σύστημα ισορροπεί με τη βοήθεια νήματος (1) το οποίο είναι δεμένο στο δίσκο όπως φαίνεται στο σχήμα.

α. Να βρείτε το μέτρο της στατικής τριβής μεταξύ δίσκου και δαπέδου.

(Μονάδες 6)

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε το νήμα (1) με αποτέλεσμα το σώμα Σ_2 να αρχίσει να κατεβαίνει με επιτάχυνση $a = 3 \text{ m/s}^2$ και ο δίσκος να αρχίζει να κυλιέται και μόλις που να μην ολισθαίνει στο οριζόντιο δάπεδο έχοντας γωνιακή επιτάχυνση 10 rad/s^2 . Τη χρονική στιγμή t_1 το σώμα Σ_2 φτάνει στο έδαφος. Να βρείτε:

β. Την γωνιακή ταχύτητα του δίσκου την χρονική στιγμή t_1 που το σώμα Σ_2 φτάνει στο έδαφος.

(Μονάδες 4)

γ. Την ακτίνα R_2 του δίσκου.

(Μονάδες 4)

δ. Το μήκος του σχοινιού που τυλίγεται στο δίσκο στο χρονικό διάστημα από 0 ως t_1 .

(Μονάδες 4)

ε. Αν το μέτρο της συνολικής δύναμης που δέχεται ο δίσκος από το δάπεδο είναι $\frac{70}{4}\sqrt{1,16} \text{ N}$, να βρείτε τη μάζα M του δίσκου.

(Μονάδες 7)

Δίνονται ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ δίσκου και δαπέδου $\mu_{\text{στ}} = 0,4$ καθώς και ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Επιμέλεια
Νεκτάριος Προτοπαπός
nprotopapas@avgouleaschool.gr