



1° ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΑΞΗ : Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΣΑΒΒΑΤΟ 10/10/2019

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Τα παραμαγνητικά υλικά αυξάνουν την ένταση του μαγνητικού πεδίου

- α) Πολύ
- β) Λίγο
- γ) Καθόλου
- δ) Αντιθέτως μειώνουν την ένταση

Μονάδες 5

Α2. Δυο ευθύγραμμοι παράλληλοι αγωγοί μεγάλου μήκους απέχουν d μεταξύ τους και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα ίδιας έντασης I . Σε ένα σημείο του επιπέδου των δυο αγωγών και ανάμεσά τους, που απέχει $d/3$ από τον έναν από αυτούς, δημιουργείται μαγνητικό πεδίο έντασης B εξαιτίας του κοντινότερου αγωγού. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν και οι δυο μαζί στο ίδιο σημείο έχει μέτρο:

- α) B
- β) $2B$
- γ) $B/2$
- δ) 0

Μονάδες 5

Α3. Ομογενής ράβδος ΑΓ μάζας m και μήκους $\ell = 30 \text{ cm}$ μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, χωρίς τριβές, γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από το άκρο της Α και είναι κάθετος σ' αυτή. Η ράβδος αφήνεται από την οριζόντια θέση να κινηθεί ελεύθερα προς τα κάτω. Αν η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς τον άξονα που περνά από το Α είναι $I_A = 1/3 m \ell^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, πόση είναι η γωνιακή ταχύτητα με την οποία θα περάσει από την κατακόρυφη θέση;

- α. 1 rad/s
- β. 2 rad/s
- γ. 5 rad/s
- δ. 10 rad/s

Μονάδες 5

Α4. Σφαίρα, μάζας m_1 , κινούμενη με ταχύτητα u_1 , συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα μάζας m_2 . Οι ταχύτητες u_1' και u_2' των σφαιρών μετά την κρούση

- α. έχουν πάντα την ίδια φορά
- β. σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°
- γ. έχουν πάντα αντίθετη φορά
- δ. έχουν πάντα την ίδια διεύθυνση.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

1. Η ορμή ενός μονωμένου συστήματος σωμάτων δεν διατηρείται κατά τη διάρκεια μιας ανελαστικής κρούσης.
2. Κατά την ελαστική κρούση μεταξύ δύο σφαιρών ελαττώνεται η κινητική ενέργεια του συστήματος των σφαιρών.
3. Όταν μια σφαίρα μικρής μάζας προσκρούει ελαστικά και κάθετα στην επιφάνεια ενός τοίχου, ανακλάται με ταχύτητα ίδιου μέτρου και αντίθετης φοράς από αυτή που είχε πριν από την κρούση.
4. Ένα σύστημα σωμάτων μπορεί να έχει κινητική ενέργεια χωρίς να έχει ορμή.
5. Στις μετωπικές κρούσεις 2 σωμάτων οι ταχύτητες των σωμάτων πριν και μετά την κρούση έχουν την ίδια κατεύθυνση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Διαθέτουμε ένα λεπτό μονωμένο σύρμα μήκους L , το οποίο κάμπτουμε ώστε να δημιουργήσουμε έναν κυκλικό αγωγό. Εφαρμόζουμε στα άκρα του σταθερή τάση V , οπότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του έχει μέτρο B . Αν το ίδιο σύρμα το είχαμε τυλίξει ώστε να δημιουργηθεί ένα κυκλικό πλαίσιο με N σπείρες και στα άκρα του είχαμε εφαρμόσει την ίδια τάση V , τότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του κυκλικού πλαισίου θα ήταν:

α) N^2B β) B/N γ) B/N^2

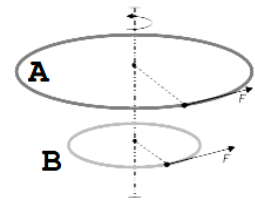
Να επιλέξετε το σωστό και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B2. Δυο σωληνοειδή (1) και (2) έχουν μήκη l και $3l$ και εμφανίζουν ωμική αντίσταση R και $2R$ αντίστοιχα, ενώ έχουν τον ίδιο αριθμό σπειρών. Εφαρμόζουμε στα δυο σωληνοειδή σταθερές τάσεις V_1 και V_2 αντίστοιχα, οπότε στο κέντρο τους δημιουργείται μαγνητικό πεδίο ίσης κατά μέτρο έντασης. Για τις τάσεις ισχύει:

α) $V_2 = 3V_1$ β) $V_2 = 1,5V_1$ γ) $V_2 = 6V_1$

Να επιλέξετε το σωστό και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 5

B3. Δύο οριζόντιοι τροχοί A και B, με ακτίνες αμελητέας μάζας, έχουν την ίδια μάζα και όλη η μάζα τους είναι ομοιόμορφα κατανομημένη στην περιφέρειά τους. Ο τροχός A έχει τη διπλάσια ακτίνα απ' τον τροχό B. Οι δύο τροχοί μπορούν να περιστρέφονται γύρω από κατακόρυφο άξονα, που διέρχεται από το κέντρο μάζας τους. Δίνεται η ροπή αδράνειας ενός τροχού ως προς άξονα, που διέρχεται από το κέντρο μάζας του: $I_{cm} = mr^2$. Ασκούμε εφαπτομενικά στην περιφέρεια κάθε τροχού δύναμη F ίδιου μέτρου. Για τα μέτρα των γωνιακών επιταχύνσεων που θα αποκτήσουν οι δύο τροχοί, ισχύει ότι:

α. $\alpha_A < \alpha_B$ β. $\alpha_A = \alpha_B$ γ. $\alpha_A > \alpha_B$

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 4

B4. Σώμα μάζας $M = 2 \text{ kg}$ είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Βλήμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$ που κινείται οριζόντια με ταχύτητα 100 m/s

α. σφηνώνεται στο σώμα

β. εξέρχεται από αυτό με ταχύτητα 40 m/s

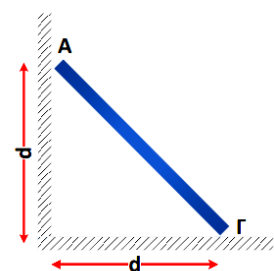
Να βρείτε και στις δύο περιπτώσεις την απώλεια της κινητικής ενέργειας του συστήματος

Μονάδες 5

B5. λεπτή ομογενής ράβδος μόλις που ισορροπεί ακίνητη με το πάνω άκρο της να ακουμπά σε λείο τοίχο και το κάτω άκρο της σε τραχύ δάπεδο, όπως στο σχήμα. Ο συντελεστής στατικής τριβής (μ_s) ανάμεσα στο άκρο της ράβδου και το δάπεδο θα είναι ίσος με.

α. $1/2$ β. $\sqrt{3}/2$ γ. $\sqrt{2}/2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

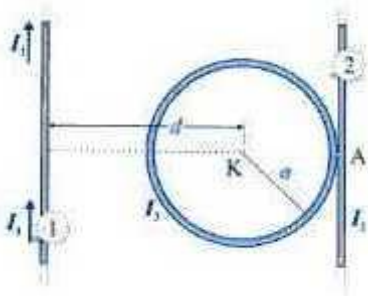


Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ



Στο διπλανό σχήμα ο κυκλικός αγωγός διαρρέεται από ρεύμα I_3 και έχει ακτίνα a . Οι ευθύγραμμοι αγωγοί διαρρέονται από ρεύματα $I_1 = 12 \text{ A}$ και $I_2 = 4 \text{ A}$, ενώ η απόστασή του αγωγού (1) και του κέντρου του κυκλικού αγωγού είναι $d = 24 \text{ cm}$. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν μαζί και οι τρεις αγωγοί στο κέντρο K, έχει μέτρο

$B = 5\pi \cdot 10^{-6} \text{ T}$ και φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη,

ενώ η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν οι δυο ευθύγραμμοι μαζί στο κέντρο K είναι ίση με μηδέν.

α) Να σχεδιάσετε τη φορά του ρεύματος I_2 .

Μονάδες 8

β) Να υπολογίσετε την ακτίνα a του κυκλικού αγωγού.

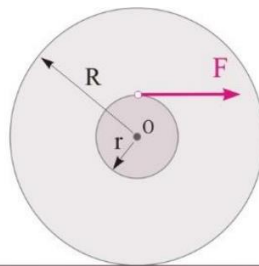
Μονάδες 8

γ) Να σχεδιάσετε τη φορά του ρεύματος που διαρρέει τον κυκλικό αγωγό και να υπολογίσετε την έντασή του I_3 .

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ένας ομογενής κύλινδρος ακτίνας $R = 20 \text{ cm}$ και μάζας $m = 1,25 \text{ kg}$ έχει στο εσωτερικό του αύλακα, ακτίνας $r = 5 \text{ cm}$, στην οποία έχουμε τυλίξει αβαρές μη εκτατό νήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, στο άκρο του νήματος ασκούμε σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 3 \text{ N}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο κύλινδρος κυλιέται, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Να υπολογίσετε



α) την επιτάχυνση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου.

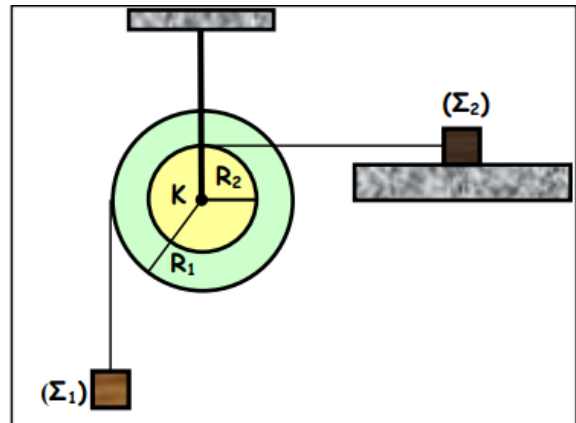
Μονάδες 5

β) τη μετατόπιση του σημείου εφαρμογής της δύναμης F και τη μετατόπιση του κέντρου μάζας του κυλίνδρου τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 5

Δίνονται: η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου ως προς τον άξονά του $I = \frac{1}{2} mR^2$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Δ2. Ένα σύστημα διπλής τροχαλίας αποτελείται από δύο ομογενείς λεπτούς δίσκους A και B με ακτίνες $R_1 = 0,2 \text{ m}$ και $R_2 = 0,1 \text{ m}$ αντίστοιχα. Το σύστημα μπορεί να περιστρέφεται γύρω από οριζόντιο σταθερό άξονα, που περνά από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του. Ο άξονας αυτός, αποτελεί μέρος άρθρωσης, με την οποία το σύστημα είναι στερεωμένο ακλόνητα στην οροφή, όπως φαίνεται στο σχήμα. Γύρω από τους δίσκους είναι τυλιγμένα αβαρή νήματα, τα οποία δεν ολισθαίνουν πάνω στους δίσκους. Στις ελεύθερες άκρες των νημάτων των τροχαλιών A και B έχουν δεθεί σώματα Σ_1 , Σ_2 , με μάζες $m_1 = 2 \text{ Kg}$ και $m_2 = 1 \text{ Kg}$ αντίστοιχα. Το σώμα Σ_2 βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.



α) Να γράψετε και να εφαρμόσετε το θεμελιώδη νόμο στροφικής κίνησης για την τροχαλία και το θεμελιώδη νόμο της μηχανικής για τη μεταφορική κίνηση των σωμάτων Σ_1 , Σ_2 .

(Δε ζητείται αριθμητική αντικατάσταση)

Μονάδες 2

β) Να βρείτε τις σχέσεις που συνδέουν τη γωνιακή επιτάχυνση της τροχαλίας με τις μεταφορικές επιταχύνσεις των σωμάτων Σ_1 , Σ_2 .

Μονάδες 3

γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης $\alpha_{γων}$ της διπλής τροχαλίας και να δείξετε την κατεύθυνσή της στο σχήμα.

Μονάδες 5

δ) Να βρείτε τον αριθμό των περιστροφών που έχει κάνει η διπλή τροχαλία και την μετατόπιση του σώματος Σ_2 στο χρονικό διάστημα που χρειάστηκε το σώμα Σ_1 να κατέβει κατά $y_1 = 4 \text{ m}$.

Μονάδες 5

Η ροπή αδράνειας της διπλής τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της είναι $I = 0,01 \text{ Kg m}^2$. Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$.