

Διαγώνισμα Φυσικής Προσανατολισμού Β' Λυκείου 17/04/2022

Θέμα Α

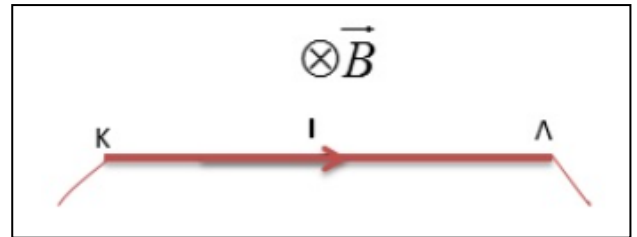
Στις ερωτήσεις Α1 – Α4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Ένα στερεό σώμα περιστρέφεται γύρω από ακλόνητα άξονα. Όλα τα σημεία του στερεού που δεν ανήκουν στον άξονα περιστροφής, έχουν:

- α) την ίδια γραμμική και την ίδια γωνιακή ταχύτητα.
- β) την ίδια γραμμική αλλά διαφορετική γωνιακή ταχύτητα.
- γ) την ίδια γωνιακή αλλά διαφορετική γραμμική ταχύτητα.
- δ) διαφορετική γραμμική και 04γωνιακή ταχύτητα

(5 μονάδες)

Α2. Ο οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ ισορροπεί λόγω της δύναμης που δέχεται από το μαγνητικό πεδίο και του βάρους του. Αν αντιστρέψουμε ακαριαία τη φορά της έντασης του ρεύματος καθώς και τη φορά των δυναμικών γραμμών του πεδίου, τότε ο αγωγός ΚΛ θα:

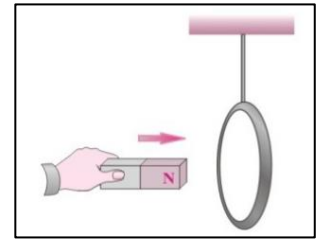


- α) κινηθεί προς τα πάνω.
- β) κινηθεί προς τα κάτω.
- γ) ισορροπεί.
- δ) εκτελέσει ταλάντωση.

(5 μονάδες)

Α3. Πλησιάζοντας απότομα τον μαγνήτη προς το ελαφρύ δακτυλίδι αλουμινίου, αυτό θα:

- α) παραμείνει ακίνητο.
- β) διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα, του οποίου η φορά καθορίζεται από το νόμο του Neumann.
- γ) έλξει στιγμιαία το μαγνήτη.
- δ) απωθηθεί από το μαγνήτη.



(5 μονάδες)

Α4. Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια:

- α) της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
- β) του νόμου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.
- γ) του θεωρήματος διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
- δ) της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.

(5 μονάδες)

Α5. Να χαρακτηρίσετε την κάθε πρόταση παρακάτω με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Κατά τη στροφική κίνηση ενός στερεού σώματος, γύρω από ακλόνητο άξονα, το στερεό αλλάζει προσανατολισμό στο χώρο.
- β) Το κέντρο μάζας ενός σώματος μπορεί να βρίσκεται και έξω από το σώμα.
- γ) Μηχανικά στερεά θεωρούνται τα στερεά σώματα που δεν παραμορφώνονται όταν τους ασκούνται δυνάμεις.
- δ) Το μέτρο της δύναμης ανά μονάδα μήκους, μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών απείρου μήκους που απέχουν d, δίνεται από τη σχέση: $\frac{F}{\ell} = k_{\mu} \frac{2 \cdot I_1 \cdot I_2}{d}$

ε) Η ΗΕΔ από επαγωγή σε ένα πλαίσιο εμφανίζεται για όσο χρονικό διάστημα μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα από αυτό.

(5 μονάδες)

Θέμα Β

Β1. Ένα κυκλικό πλαίσιο αποτελείται από N_1 σπείρες και είναι τοποθετημένο με το επίπεδο του οριζόντιο μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B .

Όταν το επίπεδο του πλαισίου στραφεί σε χρόνο Δt κατά 60° ($\sin 60^\circ = \frac{1}{2}$), αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή στο πλαίσιο με μέτρο $E_{\varepsilon\pi_1}$.

Μεταφέρουμε το πλαίσιο στην αρχική του θέση και μεταβάλλουμε τον αριθμό των σπειρών σε N_2 , κρατώντας ίδιο το εμβαδόν του πλαισίου. Όταν το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής αντιστραφεί σε χρόνο Δt ($\sin 180^\circ = -1$), αναπτύσσεται ΗΕΔ από επαγωγή στο πλαίσιο μέτρου $E_{\varepsilon\pi_2} = E_{\varepsilon\pi_1}$. Ο αριθμός σπειρών N_2 τότε είναι:

- α) N_1 β) $\frac{N_1}{4}$ γ) $\frac{N_1}{2}$

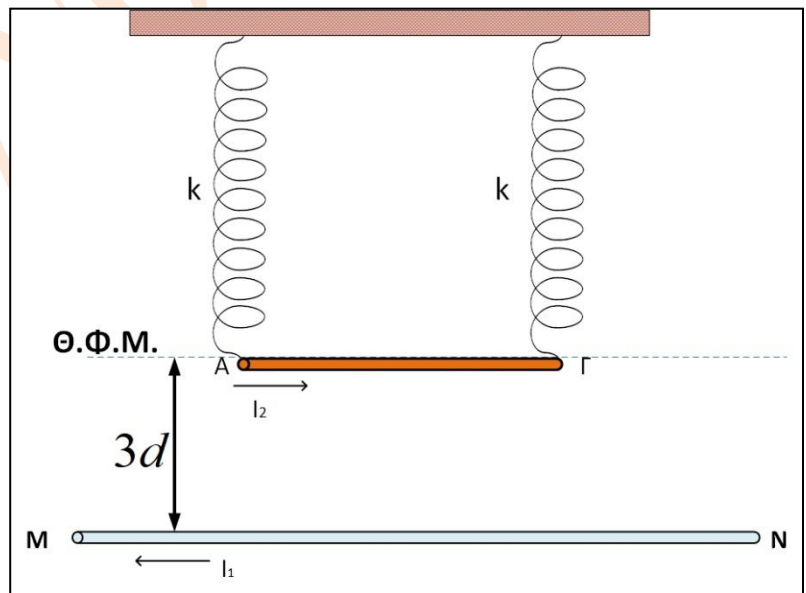
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. (2+6 μονάδες)

Β2. Μια σφαίρα συγκρούεται ελαστικά με μια άλλη όμοια σφαίρα που αρχικά ηρεμεί. Αν η κρούση των δύο σωμάτων δεν είναι κεντρική, μετά την κρούση οι σφαίρες θα κινηθούν σε διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία μεταξύ τους:

- α) $\varphi = 60^\circ$ β) $\varphi = 30^\circ$ γ) $\varphi = 90^\circ$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. (2+6 μονάδες)

Β3. Η ράβδος ΑΓ βάρους w και μήκους ℓ είναι στερεωμένη στο κάτω άκρο κατακόρυφων ιδανικών ελατηρίων σταθεράς k , τα άλλα άκρα των οποίων είναι στερεωμένα σε οροφή. Μία ακλόνητη οριζόντια μεταλλική ράβδος ΜΝ, είναι παράλληλη στη ράβδο ΑΓ, έχει μεγάλο μήκος και βρίσκεται σε απόσταση $3d$ από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.



Διαβιβάζουμε αντίρροπα ρεύματα I_1 και I_2 στις ράβδους ΜΝ και ΑΓ αντίστοιχα, οπότε η ράβδος ΑΓ ισορροπεί στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Αν αντιστρέψουμε τη φορά του ρεύματος στη ράβδο ΑΓ, διαπιστώνουμε ότι ισορροπεί σε θέση που το ελατήριο είναι επιμηκυμένο κατά $2d$ από τη Θ.Φ.Μ.. Η σταθερά k των ελατηρίων είναι:

- α) $\frac{w}{d}$ β) $\frac{2w}{d}$ γ) $\frac{2w}{3d}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε. (2+7 μονάδες)

- Ούλοφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , ☎ 210 74 88 030
- Φανερωμένης 13
Χολαργός , ☎ 210 65 23 017

Θέμα Γ

Ένας τροχός ακτίνας $R = 0,5 \text{ m}$ είναι αρχικά ακίνητος και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ο τροχός ξεκινά να επιταχύνεται με σταθερή γωνιακή επιτάχυνση $\alpha_{\gamma\omega\nu_1} = 4 \text{ rad/s}^2$, μέχρι τη χρονική στιγμή $t=5 \text{ s}$ και κατόπιν επιβραδύνεται με σταθερή γωνιακή επιβράδυνση, μέχρι που τελικά σταματά.

Στη χρονική διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης, ο τροχός εκτελεί $N_2 = \frac{10}{\pi}$ στροφές.

Γ1) Να βρεθεί το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας ενός σημείου της περιφέρειας την $t=5 \text{ s}$.

(4 Μονάδες)

Γ2) Να βρεθεί το μέτρο της γωνιακής επιβράδυνσης του τροχού και η χρονική στιγμή που σταματάει.

(3+3 Μονάδες)

Γ3) Να σχεδιαστεί η γραφική παράσταση της γωνιακής ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησης και να βρεθεί ο συνολικός αριθμός περιστροφών.

(3+2 Μονάδες)

Γ4) Να βρεθεί το τόξο που διέγραψε ένα σημείο της περιφέρειας του τροχού στη διάρκεια του $4^{\text{ου}}$ sec της κίνησης.

(5 Μονάδες)

Γ5) Να βρεθεί το μέτρο της συνολικής επιτάχυνσης ενός σημείου της περιφέρειας του τροχού, τη χρονική στιγμή $t=0,5\text{s}$, σχεδιάζοντας την σε κατάλληλο σχήμα, αν στρέφεται σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

(5 Μονάδες)

Θέμα Δ

Σε λείο οριζόντιο τετράγωνο δάπεδο πλευράς $a=0,5 \text{ m}$, το οποίο περιμετρικά έχει μικρού ύψους λείο κατακόρυφο τοίχωμα (σχήμα σε κάτωψη), κινούνται δύο όμοιες σφαίρες με ίσες μάζες $m_1 = m_2 = 2 \text{ kg}$ και με ταχύτητες μέτρου $v_1 = 4 \text{ m/s}$ και v_2 αντίστοιχα, σε κάθετες διευθύνσεις. Οι σφαίρες συγκρούονται πλαστικά. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κινείται με

ταχύτητα V_k που σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ ($\eta\mu\varphi = \sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$) με

τον οριζόντιο άξονα και συγκρούεται ελαστικά με το δεξί τοίχωμα, στο μέσο της πλευράς ΒΓ, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Δ1) Να βρεθεί η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση και η ταχύτητα v_2 του δεύτερου σώματος πριν την κρούση.

(4+4 μονάδες)

Δ2) Να βρεθεί το ποσοστό απώλειας της μηχανικής ενέργειας κατά την πλαστική κρούση.

(4 μονάδες)

Δ3) Να αποδείξετε ότι η γωνία πρόσπτωσης είναι ίδια με τη γωνία ανάκλασης.

(4 μονάδες)

Δ4) Να βρεθεί το μέτρο της μέσης δύναμης που δέχθηκε το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της κρούσης από το τοίχωμα, αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι: $\Delta t = 0,02 \text{ s}$.

(5 μονάδες)

Δ5) Να βρεθεί το χρονικό διάστημα που θα κινηθεί το συσσωμάτωμα από τη στιγμή που προσκρούει στην πλευρά ΒΓ μέχρι να ξανασυγκρουστεί με την πλευρά ΒΓ, αν όλες οι κρούσεις του συσσωματώματος με τις πλευρές του τετραγώνου είναι ελαστικές.

(4 μονάδες)

