

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ #01

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις **A1-A4** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Ένα σώμα μετέχει σε δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και γωνιακές ταχύτητες, που διαφέρουν πολύ λίγο. Οι εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων είναι: $x_1=0,3\eta\mu(99\pi t)$ και $x_2=0,3\eta\mu(101\pi t)$ (όλα τα μεγέθη στο S.I.). Ο χρόνος ανάμεσα σε 4 διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους της ιδιόμορφης ταλάντωσης του σώματος είναι:

α. 0,06s

β. 0,08s

γ. 3s

δ. 4s

Μονάδες 5

A2. Η μαγνητική ροή που διέρχεται μέσα από ένα αγωγίμο πλαίσιο αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο. Η επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου:

α. Αυξάνεται γραμμικά με το χρόνο

β. Μειώνεται γραμμικά με το χρόνο

γ. Μεταβάλλεται αρμονικά με το χρόνο

δ. Είναι σταθερή

Μονάδες 5

A3. Δύο σφαίρες (1) και (2) κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία και κατά την ίδια φορά με ταχύτητες $U_1=10\text{m/s}$ και $U_2=20\text{m/s}$, αντίστοιχα. Αν μετά την κρούση η σφαίρα (1) έχει ταχύτητα $U'_1=16\text{m/s}$ και γνωρίζουμε ότι κατά την κρούση η μηχανική ενέργεια του συστήματος των δύο σφαιρών παρέμεινε σταθερή, η σφαίρα (2) θα έχει ταχύτητα μέτρου:

α. 4 m/s

β. 14 m/s

γ. 6 m/s

δ. 24 m/s

Μονάδες 5

A4. Διαθέτουμε σύστημα φθίνουσας μηχανικής ταλάντωσης με δύναμη απόσβεσης ανάλογη της ταχύτητας. Ενεργοποιούμε την ταλάντωση του συστήματος με αρχικό πλάτος A_0 και παρατηρούμε ότι 45sec μετά την έναρξη των ταλαντώσεων το πλάτος έχει γίνει $A_0/8$. Το πλάτος ήταν $A_0/4$ τη χρονική στιγμή:

α. 15sec

β. 30sec

γ. 40sec

δ. 22.5sec

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.

α. Στη σύνθεση ταλαντώσεων με ίδια συχνότητα και διαφορά φάσης, το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης είναι πάντα διαφορετικό από το πλάτος κάθε επιμέρους ταλάντωσης.

β. Ιδιοσυχνότητα ενός συστήματος που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση ονομάζεται η συχνότητα του διεγέρτη.

γ. Η τιμή της ενεργού έντασης ενός αρμονικά μεταβαλλόμενου εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μεγαλύτερη από την τιμή του πλάτους της έντασης.

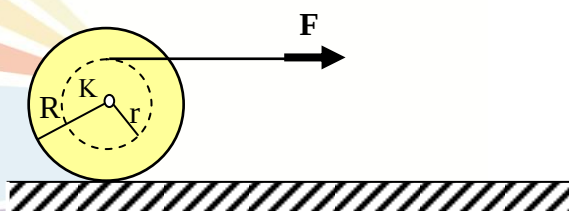
δ. Ο τροχός του λούνα πάρκ κάνει στροφική κίνηση ενώ ο θαλαμίσκος κάνει μεταφορική κίνηση.

ε. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του εσωτερικού ενός σωληνοειδούς είναι ανάλογη της πυκνότητας των σπειρών του.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το γιο-γιο του διπλανού σχήματος αρχικά ηρεμεί και το νήμα είναι τυλιγμένο σε απόσταση $r=R/2$ από το κέντρο του κυλίνδρου. Την χρονική στιγμή $t_0=0$ αρχίζει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης F . Το μήκος του νήματος που θα έχει ξετυλιχθεί, όταν το κέντρο μάζας του κυλίνδρου θα έχει μετατοπιστεί κατά 5m, είναι:



α. 2,5m

β. 5m

γ. 7,5m

δ. άλλη απάντηση

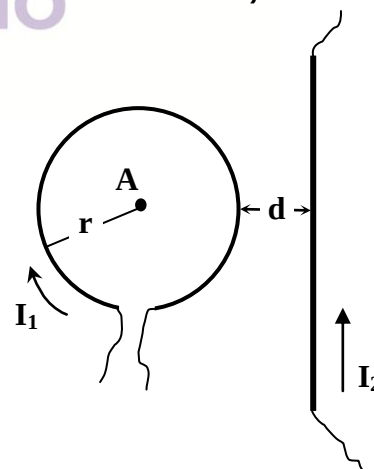
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ

Μονάδες 6

B2. Ο κυκλικός ρευματοφόρος αγωγός ακτίνας r διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 και βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με ευθύγραμμο αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 , όπως φαίνεται στο σχήμα. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο αγωγών είναι $d=r/2$. Προκειμένου να μηδενίζεται η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο Α (κέντρο του κυκλικού αγωγού), για την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I_2 θα πρέπει να ισχύει:



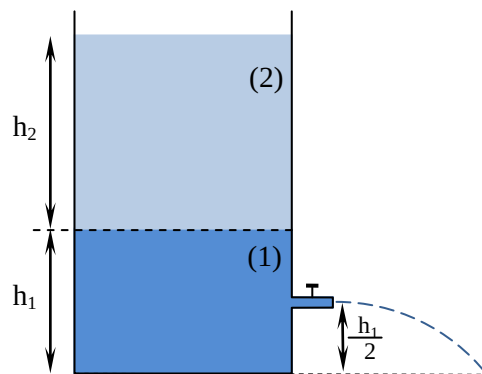
α. $I_2 = \frac{\pi}{2} I_1$ **β.** $I_2 = \frac{3\pi}{2} I_1$ **γ.** $I_2 = \frac{3}{2} I_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2).

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

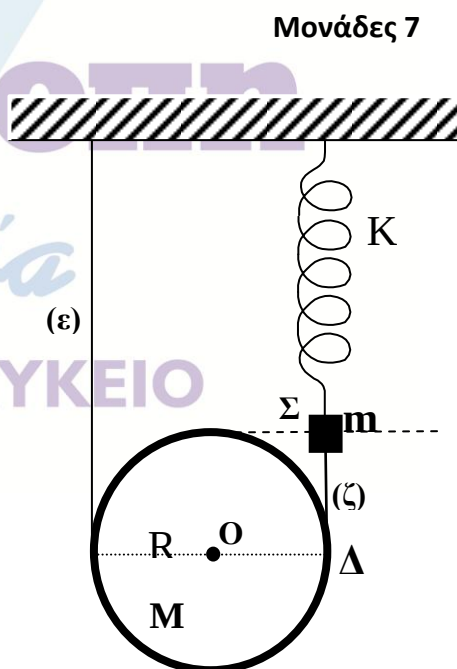
B3. Ανοιχτό κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο βρίσκεται σε δωμάτιο σταθερής ατμοσφαιρικής πίεσης και περιέχει δύο μη αναμειγνυόμενα υγρά (1) και (2) με πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 αντίστοιχα. Τα ύψη των στηλών που δημιουργούν τα δύο υγρά (1) και (2) μέσα στο δοχείο είναι h_1 και h_2 αντίστοιχα. Σε ύψος $h_1/2$ επάνω από τη βάση του δοχείου υπάρχει λεπτός σωλήνας με στρόφιγγα, από τον οποίο μπορεί να εκρέει υγρό όπως απεικονίζεται στο σχήμα. Το εμβαδόν της βάσης του δοχείου είναι πολύ μεγαλύτερο από το εμβαδόν της διατομής του σωλήνα. Αμέσως μετά το άνοιγμα της στρόφιγγας το μέτρο της ταχύτητας εκροής του υγρού είναι:



$\alpha. u = \sqrt{2g\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}h_2 + 2h_1\right)}$
 $\beta. u = \sqrt{g\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}h_2 + \frac{h_1}{2}\right)}$
 $\gamma. u = \sqrt{2g\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}h_2 + \frac{h_1}{2}\right)}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 5)

B4. Ο τροχός του σχήματος έχει μάζα M και ακτίνα R . Στην περιφέρεια του τροχού είναι τυλιγμένο πολλές φορές, αβαρές νήμα, του οποίου η μία άκρη είναι στερεωμένη σε οροφή (νήμα ϵ). Στο σημείο Δ της περιφέρειας του τροχού, μέσω δεύτερου λεπτού αβαρούς νήματος (νήμα ζ), είναι δεμένο σώμα Σ μικρών διαστάσεων με μάζα m . Το σώμα μάζας m είναι στερεωμένο στο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K και το σύστημα ισορροπεί. Τα νήματα είναι κατακόρυφα και το σημείο πρόσδεσης Δ βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το κέντρο O του τροχού. Η παραμόρφωση του ελατηρίου είναι:



Μονάδες 7

$\alpha. \frac{mg + Mg}{K}$
 $\beta. \frac{mg}{K}$
 $\gamma. \frac{2mg + Mg}{2K}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)
Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Τα άκρα Γ και Δ δύο παράλληλων οριζόντιων σιδηροτροχιών Γx1 και Δx2, οι οποίες έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση, συνδέονται με ένα αμπερόμετρο εσωτερικής αντίστασης $r=2\Omega$. Επάνω στο επίπεδο των δύο σιδηροτροχιών ηρεμεί, τοποθετημένος κάθετα προς τη διεύθυνσή τους, άλλος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $L=1\text{m}$, οποίος μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Ο αγωγός ΚΛ έχει μάζα $m=2\text{Kg}$ και αντίσταση $R=2\Omega$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αρχίζει να ενεργεί στο μέσο του αγωγού ΚΛ εξωτερική δύναμη F , κάθετη στον άξονά του, παράλληλη στη διεύθυνση των σιδηροτροχιών κατά την κατεύθυνση Γx1. Ο αγωγός κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a=2\text{m/s}^2$. Το σύστημα των σιδηροτροχιών και του αγωγού βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου η ένταση $B=1\text{T}$ είναι κάθετη στο επίπεδο των σιδηροτροχιών.

Γ1. Να βρείτε τις εξισώσεις από τις οποίες είναι δυνατό να υπολογιστούν κάθε στιγμή.

Γ1.α η ένταση του ρεύματος.

Μονάδες 5

Γ1.β η αλγεβρική τιμή της εξωτερικής δύναμης F

Μονάδες 5

Γ2. Να υπολογίσετε το φορτίο που περνάει από το αμπερόμετρο κατά τη διάρκεια του $3^{\text{ου}}$ δευτερολέπτου.

Μονάδες 5

Γ3. Να βρείτε τη μεταβολή της ορμής του αγωγού μεταξύ των χρονικών στιγμών $t_1=2\text{s}$ μέχρι $t_2=4\text{s}$.

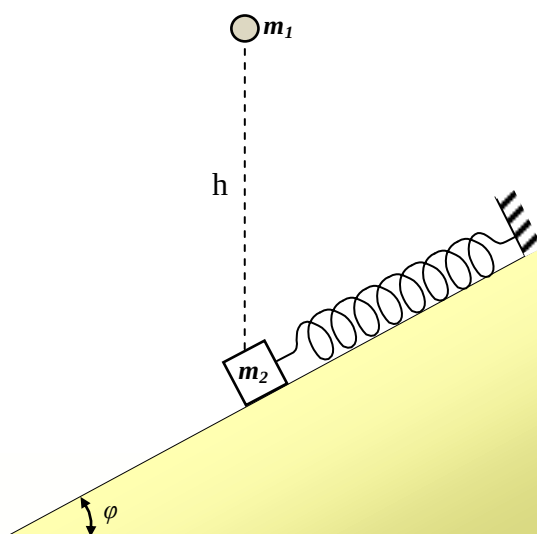
Μονάδες 5

Γ4. Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού τη χρονική στιγμή $t_2=4\text{s}$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Σημειακή σφαίρα μάζας $m_1=1\text{Kg}$ συγκρατείται ακίνητη σε ύψος $h=9,6\text{m}$ ακριβώς πάνω από ακίνητο κύβο μάζας $m_2=3\text{Kg}$, ο οποίος βρίσκεται σε λείο, κεκλιμένο δάπεδο, γωνίας κλίσης 30° . Ο κύβος έχει το ένα άκρο του στερεωμένο σε ιδανικό ελατήριο και ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ελατήριο έχει σταθερά $K=100\text{N/m}$ και ο άξονας του είναι παράλληλος στο κεκλιμένο επίπεδο. Κάποια χρονική στιγμή αφήνουμε το σώμα μάζας m_1 να εκτελέσει ελεύθερη πτώση και ακολουθεί πλαστική κρούση με το σώμα m_2 . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα κατέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο χωρίς να αναπηδήσει.



Δ1. Να αποδείξετε ότι το συσσωμάτωμα, μετά την κρούση, θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε τη σταθερά επαναφοράς.

Μονάδες 6

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου, από τη στιγμή που αρχίζει η ταλάντωση, αμέσως μετά την κρούση, μέχρι τη στιγμή που το σύστημα ακινητοποιείται για πρώτη φορά.

Μονάδες 6

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ