

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΙΚΗ ΓΡΑΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της

A1. Σε ένα σώμα που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ,σε κάποιο χρονικό διάστημα στο οποίο η επιτάχυνση του είναι αρνητική και το μέτρο της μειώνεται , η ορμή του σώματος είναι:

- α. θετική και το μέτρο της αυξάνεται
- β. θετική και το μέτρο της μειώνεται
- γ. αρνητική και το μέτρο της αυξάνεται
- δ. αρνητική και το μέτρο της μειώνεται

A2. Σε μια χορδή μήκους L , που τα δύο άκρα της είναι ακλόνητα στερεωμένα, διαδίδονται ταυτόχρονα δύο κύματα, ένα τρέχον και ένα ανακλώμενο.

α. Στη χορδή δημιουργούνται πάντοτε στάσιμα κύματα, ανεξάρτητα από τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής που τα δημιουργεί.

β. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, είναι ίση με ένα μήκος κύματος.

γ. Όλα τα υλικά σημεία της χορδής, εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση, με το ίδιο πλάτος, όταν έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα.

δ. Για να δημιουργηθούν στάσιμα κύματα πρέπει να ισχύει η σχέση: $L = \kappa \frac{\lambda}{2}$, όπου $\kappa = 1,2,3,\dots$ και λ το μήκος κύματος του τρέχοντος κύματος

A3. Σωληνοειδές με συντελεστή αυτεπαγωγής L , κόβεται στην μέση. Το κάθε κομμάτι του σωληνοειδούς έχει τώρα συντελεστή αυτεπαγωγής L' που είναι:

- α. $L'=L$
- β. $L'=2L$
- γ. $L'=0,5L$
- δ. $L'=4L$.

A4. Στην σχέση : $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\varphi)$ που ισχύει στην σκέδαση Compton η γωνία φ είναι :

- α. Η γωνία μεταξύ του σκεδαζόμενου φωτονίου και του ανακρουσμένου ηλεκτρονίου
- β. Η γωνία μεταξύ προσπίπτουσας και ανακλώμενης δέσμης
- γ. Η γωνία μεταξύ προσπίπτουσας δέσμης και ανακρουσμένου ηλεκτρονίου
- δ. Η γωνία μεταξύ προσπίπτουσας δέσμης και οριζόντιου άξονα

A5. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με Σ (Σωστή), αν είναι σωστές και με Λ (Λάθος), αν είναι λανθασμένες.

α. Στερεό κυλιέται χωρίς να ολισθαίνει. Η ταχύτητα v ενός σημείου Α του στερεού σώματος, λόγω της μεταφορικής του κίνησης, συνδέεται με τη γωνιακή ταχύτητα του σημείου με τη σχέση $v = \omega \cdot r$, όπου r η απόσταση του σημείου Α από τον άξονα περιστροφής.

β. Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος μεταβάλλεται αρμονικά σε σχέση με το χρόνο.

γ. Ο νόμος του Ampere μας διευκολύνει να υπολογίσουμε την ένταση σε μαγνητικά πεδία που εμφανίζουν συμμετρία.

δ. Με τον φασματογράφο μπορούμε να μετρήσουμε τους λόγους των μαζών ισοτόπων ακόμη και εάν δε γνωρίζουμε το φορτίο τους.

ε. Το έργο εξαγωγής των ηλεκτρονίων από την κάθοδο ενός φωτοκύτταρου εξαρτάται από την συχνότητα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Να ορίσετε το φαινόμενο του συντονισμού στις ταλαντώσεις.

Μονάδες 2

β. Να αναφέρετε ένα παράδειγμα συντονισμού από την καθημερινή ζωή.

Μονάδα 1

γ. Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ είναι αναρτημένο από ένα ελατήριο σταθεράς $k = 400\pi^2 \text{ N/m}$ και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη βοήθεια ενός διεγέρτη, όπως δείχνει το σχήμα.

Ο διεγέρτης στρέφεται με συχνότητα $f = 15 \text{ Hz}$.

i. Με ποια συχνότητα εκτελεί ταλάντωση το σώμα;

Μονάδα 1

ii. Η συχνότητα του διεγέρτη αυξάνεται βαθμιαία. Το πλάτος της ταλάντωσης:

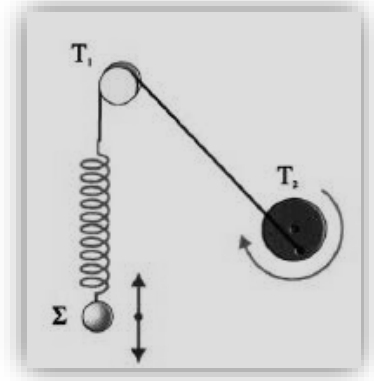
α. μεταβάλλεται και κάποια στιγμή παίρνει την μέγιστη τιμή του

β. συνεχώς μειώνεται.

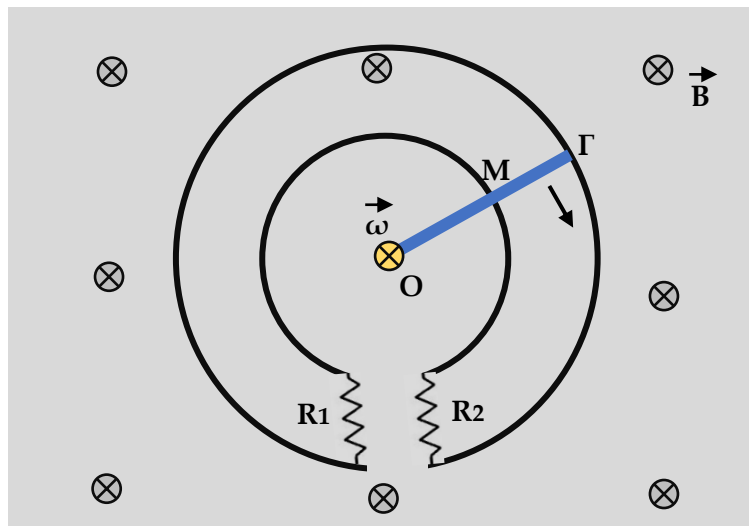
γ. συνεχώς αυξάνεται.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4(1 και 3)



B2. Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε δύο κυκλικές λείες σιδηροτροχιές που γεφυρώνονται με αντιστάτες αντίστασης $R_1 = 3R$ και $R_2 = 6R$. Οι σιδηροτροχιές δεν παρουσιάζουν αντίσταση και το κοινό τους κέντρο είναι το σημείο O . Ομογενής ράβδος OG με αντίσταση $R_{OG} = 2R$ περιστρέφεται ωρολογιακά γύρω από το άκρο της O με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω ενώ τα σημεία M και Γ είναι συνεχώς σε επαφή με τις σιδηροτροχιές. Το μήκος της ράβδου είναι $OG = \ell$ και το M είναι το μέσο της ($OM = MG = \ell / 2$). Ο λόγος των διαφορών δυναμικού V_{OG}/V_{MG} ισούται με:



α. 3/2

β. -3/2

γ. 3/4

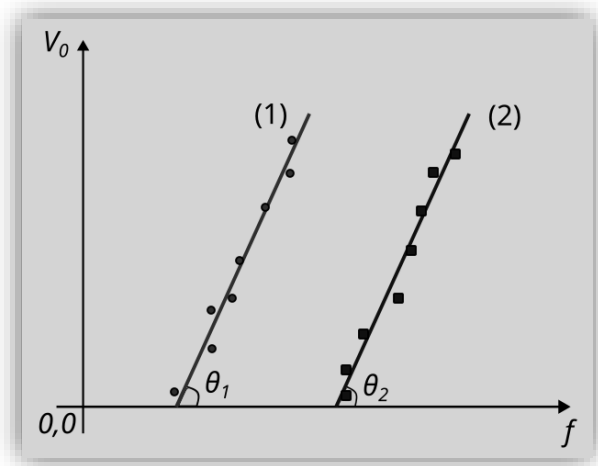
Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8(2 και 6)

B3. Κατά τη διάρκεια πειραμάτων μελέτης του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, πήραμε τη γραφική παράσταση της τάσης αποκοπής V_0 σε συνάρτηση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας f που προσπίπτει σε δύο διαφορετικά μέταλλα. Το μέταλλο (1) και το μέταλλο (2) αντίστοιχα. Τα ποιοτικά αποτελέσματα των πειραμάτων μας φαίνονται στο παρακάτω κοινό διάγραμμα.

A. Να ερμηνεύσετε το γεγονός ότι τα αποτελέσματά μας προσεγγίζονται γραφικά από ευθείες, οι οποίες είναι μεταξύ τους παράλληλες.

Μονάδες 4



B. Φωτοηλεκτρόνια εξέρχονται από μέταλλο με μέγιστη κινητική ενέργεια K_1 όταν μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f_1 προσπίπτει στην επιφάνεια του μετάλλου. Τα φωτοηλεκτρόνια που εξέρχονται από την επιφάνεια του μετάλλου με κινητική ενέργεια K_1 , εισέρχονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , με ταχύτητα κάθετη στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου και διαγράφουν κυκλική τροχιά ακτίνας R_1 . Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία με μονοχρωματική ακτινοβολία συχνότητας f_2 αυξημένης κατά 50% σε σχέση με την f_1 . Τα φωτοηλεκτρόνια που εξέρχονται από την επιφάνεια του μετάλλου εισέρχονται με τον ίδιο τρόπο στο ίδιο μαγνητικό πεδίο και διαγράφουν κυκλική τροχιά με ακτίνα $R_2=2R_1$. Το έργο εξαγωγής του μετάλλου είναι:

- α. $\varphi = 3K_1$ β. $\varphi = 4K_1$ γ. $\varphi = 5K_1$

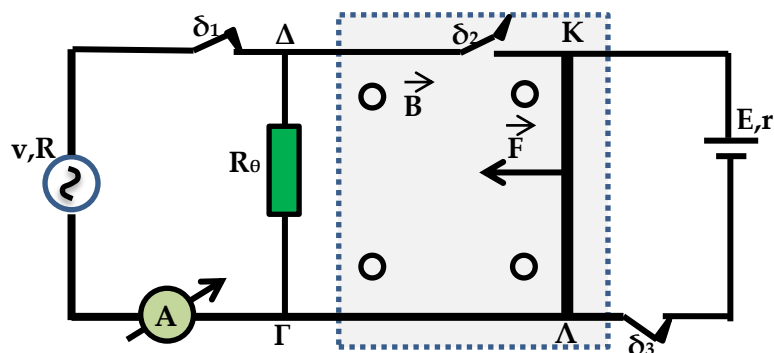
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5(1 και 4)

ΘΕΜΑ Γ

Στο κύκλωμα του σχήματος οι διακόπτες δ_1 και δ_3 είναι κλειστοί και ο διακόπτης δ_2 είναι ανοικτός. Ο διακόπτης δ_1 είναι συνδεδεμένος με κύκλωμα εναλλασσόμενης τάσης $v = 80\sqrt{2}\eta\mu(\omega \cdot t)$ (S.I) και αντίστασης $R = 6\Omega$ η οποία τροφοδοτεί ιδανικό αμπερόμετρο και θερμαντική συσκευή με αντίσταση R_0 ($R_0 < R$) που έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $V_k, 256W$ και λειτουργεί κανονικά.

Γ1. Να δείξετε ότι η αντίσταση της συσκευής είναι $R_0 = 4\Omega$ και να υπολογίσετε την ένδειξη του αμπερομέτρου.



Μονάδες 7

Ο διακόπτης δ_3 είναι συνδεδεμένος με πηγή συνεχούς τάσης με Η.Ε.Δ $E=80V$ και εσωτερικής αντίστασης $r=2\Omega$ που τροφοδοτεί αγωγίμη ράβδο ΚΛ μήκους $L=1m$, μάζας $m=2kg$ και αντίστασης $R_{κλ} = 8\Omega$ που βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B (σκιασμένη περιοχή) και μπορεί να κινείται χωρίς τριβή στους (πολύ μεγάλου μήκους) οριζώντιους και παράλληλους αγωγούς ΛΓ και ΚΔ.

Η ράβδος ΚΛ ισορροπεί υπό την επίδραση σταθερής δύναμης $F=16N$ που εφαρμόζεται στο μέσον της, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Γ2. Να υπολογιστεί η ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου (μέτρο και κατεύθυνση).

Μονάδες 6

Στη συνέχεια τη χρονική στιγμή $t=0$, ανοίγουμε τους διακόπτες δ_1 και δ_3 και ταυτόχρονα κλείνουμε το διακόπτη δ_2 .

Γ3. Να εξηγήσετε την κίνηση που θα εκτελέσει η ράβδος ΚΛ και να ελέγξετε αν κατά την διάρκεια της κίνησής της υπάρχει στιγμή που η θερμοαντική συσκευή λειτουργεί κανονικά. (Ο αγωγός κατά την κίνησή του δεν εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο)

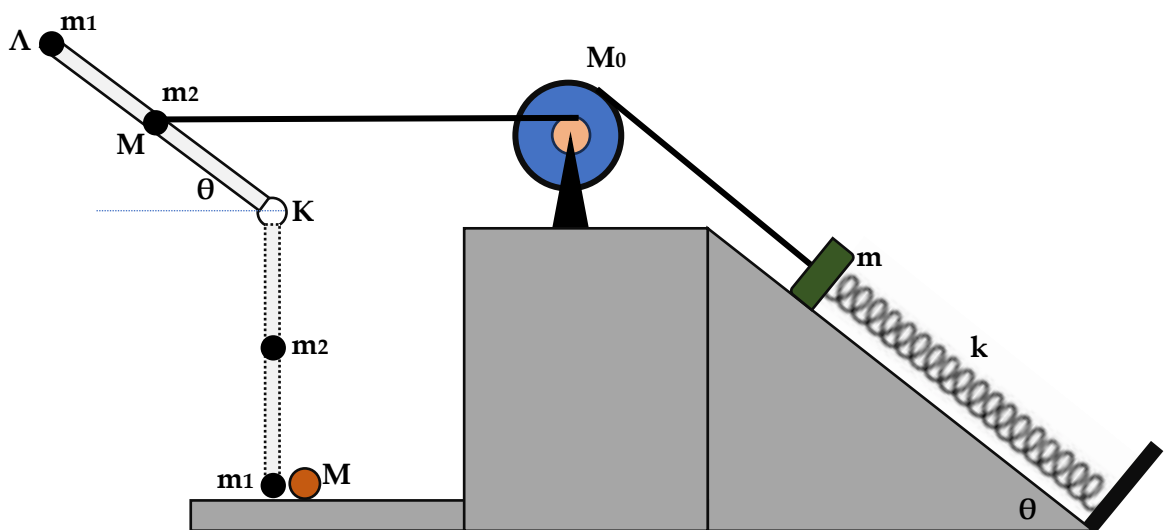
Μονάδες 7

Γ4. Να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας ($\Delta K / \Delta t$) της ράβδου σε συνάρτηση με την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που την διαρρέει από την χρονική στιγμή $t=0$ και μέχρι να αποκτήσει σταθερή ταχύτητα και να γίνει η αντίστοιχη γραφική παράσταση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Η αβαρής ράβδος ΚΛ του σχήματος έχει μήκος $L=3m$ και μπορεί να στρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο χωρίς τριβές γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο της Κ και είναι κάθετος σε αυτήν. Στο άκρο Λ και στο μέσον Μ της ράβδου είναι προσκολλημένες μικρές σφαίρες με μάζες $m_1 = 1kg$ και $m_2 = 2kg$ όπως φαίνεται στο σχήμα .



Η ράβδος ισορροπεί, σε θέση που σχηματίζει γωνία θ με το οριζόντιο επίπεδο (με $\eta\mu\theta = 0,8$ και $\sigma\upsilon\eta\theta = 0,6$), με την βοήθεια οριζόντιου νήματος που έχει το ένα του άκρο δεμένο στο μέσον Μ της ράβδου ενώ το άλλο είναι πολλές φορές τυλιγμένο στο μικρό αυλάκι διπλής τροχαλίας

μάζας $M_0 = 3\text{kg}$ που μπορεί να στρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο της. Η τροχαλία παραμένει ακίνητη σε οριζόντιο επίπεδο με την βοήθεια αβαρούς νήματος που είναι πολλές φορές τυλιγμένο στο μεγάλο αυλάκι της ενώ στο άλλο άκρο του είναι εξαρτημένο σώμα Σ_1 , μάζας $m = 1\text{kg}$ που είναι προσδεμένο σε ιδανικό ελατήριο σταθεράς $k = 100\text{N/m}$. Η άλλη άκρη του ελατηρίου είναι ακλόνητη στην βάση του λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης θ . Το όλο σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία.

Δ1. Να βρεθεί η δύναμη (μέτρο και κατεύθυνση) που ασκεί στην διπλή τροχαλία ο άξονάς της.

Μονάδες 7

Κάποια στιγμή κόβουμε ταυτόχρονα και τα δύο νήματα οπότε το σύστημα ράβδος-σφαίρες αρχίζει και στρέφεται ενώ το σώμα Σ_1 αρχίζει να εκτελεί απλές αρμονικές ταλαντώσεις με σταθερά επαναφοράς $D=k=100\text{N/m}$.

Δ2. Να βρείτε την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος Σ_1 από την θέση ισορροπίας του και να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης την χρονική στιγμή που για πρώτη φορά η δύναμη του ελατηρίου έχει μέτρο $F_{ελ} = 4\text{N}$.

Μονάδες 6

Δ3. Την στιγμή που ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής του συστήματος ράβδος-σφαιρών γίνει μέγιστος, να υπολογίσετε την στροφορμή της σφαίρας μάζας m_1 .

Μονάδες 6

Δ4. Όταν το σύστημα ράβδος-σφαίρες γίνει κατακόρυφο η σφαίρα μάζας m_1 συγκρούεται κεντρικά με ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας $M = 9\text{kg}$ και ακινητοποιείται. Να βρείτε την ταχύτητα της σφαίρας Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 6

Δίνεται η τιμή της βαρυτικής επιτάχυνσης $g = 10\text{m/s}^2$