

ΘΕΜΑ 2

2.1. Ένας απλός αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί οριζόντια αμείωτες ταλαντώσεις. Την χρονική στιγμή t , που διέρχεται από την θέση με απομάκρυνση $x = \frac{A}{2}$, με κατάλληλο τρόπο διπλασιάζουμε την κινητική ενέργεια του ταλαντωτή χωρίς να αλλάξει η θέση ισορροπίας της ταλάντωσής του. Η νέα τιμή του πλάτους της ταλάντωσης A' είναι:

$$(\alpha) A' = \frac{\sqrt{5}}{4} A \quad , \quad (\beta) A' = \frac{\sqrt{7}}{2} A \quad , \quad (\gamma) A' = \frac{1}{4} A$$

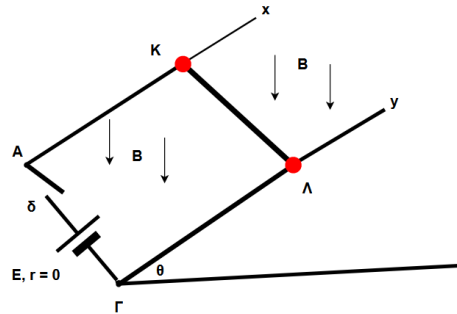
2.1.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2.2. Θεωρούμε δύο όμοιες μεταλλικές ράβδους Ax και Γy τις οποίες στερεώνουμε έτσι ώστε να είναι μεταξύ τους παράλληλες, να απέχουν η μία από την άλλη κατά $A\Gamma = l$ και να ορίζουν κεκλιμένο επίπεδο $xA\Gamma y$ με γωνία κλίσης $\theta = \frac{\pi}{4}$. Στο κάτω μέρος (A και Γ) των ράβδων συνδέεται ηλεκτρική πηγή με



ηλεκτρεγερτική δύναμη E και εσωτερική αντίσταση $r = 0$, ενώ στον κλάδο περιλαμβάνεται και διακόπτης δ ο οποίος αρχικά είναι ανοικτός. Σε δύο ψηλότερα σημεία K και Λ πάνω στις ράβδους Ax και Γy αντίστοιχα, τέτοια ώστε $AK = \Gamma\Lambda$, υπάρχουν δύο μικρά μεταλλικά εμπόδια τα οποία εμποδίζουν την ολίσθηση μιας μεταλλικής πρισματικής ράβδου P που είναι τοποθετημένη εκεί.

Η ράβδος έχει αντίσταση R και μήκος l και μπορεί να κινηθεί κατά μήκος των Ax και Γy χωρίς τριβές. Στο χώρο υπάρχει κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B με φορά προς τα κάτω.

Να θεωρήσετε ως δεδομένο ότι οι ράβδοι Ax και Γy έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση και g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας στο χώρο αυτό. Επίσης $\eta\mu\theta = \sigma\upsilon\nu\theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Μόλις κλείσουμε τον διακόπτη (δ) παρατηρούμε ότι η ράβδος ισορροπεί παρότι αφαιρούμε τα εμπόδια. Για να συμβαίνει αυτό η μάζα m της ράβδου θα είναι:

$$(\alpha) m = \frac{BEL}{gR} \quad , \quad (\beta) m = \frac{BEL}{2gR} \quad , \quad (\gamma) m = \frac{3BEL}{gR}$$

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9