

ΘΕΜΑ 4

Φορτισμένο σωματίο μάζας $m = 150\text{g}$ και φορτίου $q = +1,2\text{mC}$ κινείται αριστερόστροφα σε κατακόρυφη κυκλική τροχιά ακτίνας $R = \frac{0,1}{\pi}\text{ m}$ με ταχύτητα σταθερού μέτρου $v = 100\text{ m/s}$. Να υπολογίσετε:

4.1. Την ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται στο κέντρο της κυκλικής του τροχιάς.

Μονάδες 7

Κάποια στιγμή καταργούνται οι δυνάμεις που ανάγκαζαν το σωματίο να κινείται κυκλικά και ενώ αυτό βρισκόταν στην κατώτερη θέση της τροχιάς του. Το σωματίο αφού διάνυσε απόσταση $x = 82,5\text{ cm}$ δεχόμενο μόνο μια σταθερή δύναμη αντίστασης $F = 0,9\text{ KN}$ οριζόντια και αντίθετη στη φορά της ταχύτητάς του, εισέρχεται σε μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές του γραμμές. Την στιγμή εκείνη καταργείται η δύναμη αντίστασης. Αν η ένταση του μαγνητικού πεδίου, στο οποίο εισέρχεται το φορτίο, είναι $B = 20\text{ T}$, να υπολογίσετε:

4.2. Την ακτίνα της νέας τροχιάς του σωματίου.

Μονάδες 7

4.3. Πόσο θα μεταβάλλονταν η περίοδος της κίνησής του αν:

i) διπλασιάζαμε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία εισέρχονταν το σωματίο στο μαγνητικό πεδίο

ii) διπλασιάζαμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο οποίο εισέρχονταν

Μονάδες 6

4.4. Ποια θα ήταν η ένταση ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου που θα έπρεπε να εφαρμόσουμε κατάλληλα για να κινηθεί το σωματίο ευθύγραμμα και ομαλά.

Μονάδες 5

Να θεωρήσετε $\pi^2 = 10$.