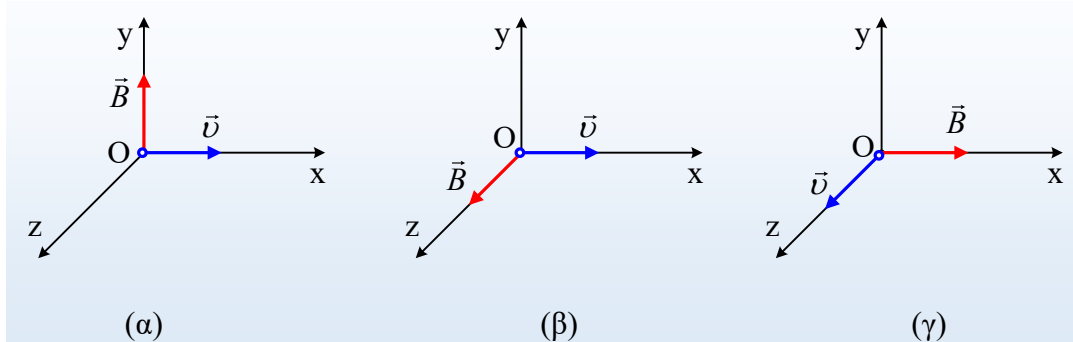


Η δύναμη Lorentz και η κίνηση σωματιδίου

Στα παρακάτω σχήματα δίνεται ένα τρισσορθογώνιο σύστημα αξόνων, σε μια περιοχή που υπάρχει ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο, η ένταση του οποίου έχει σημειωθεί στο σχήμα.



Στο σχήμα φαίνεται επίσης η ταχύτητα ενός θετικά φορτισμένου σωματιδίου, το οποίο περνά με ταχύτητα v από την αρχή των αξόνων.

i) Να σχεδιάσετε στο (α) σχήμα, τη δύναμη που δέχεται το σωματίδιο από το μαγνητικό πεδίο.

ii) Το σωματίδιο θα κινηθεί:

α) Στο επίπεδο xOy ,

β) Στο επίπεδο yOz ,

γ) Στο επίπεδο xOz

δ) Ευθύγραμμα κατά μήκος της Ox .

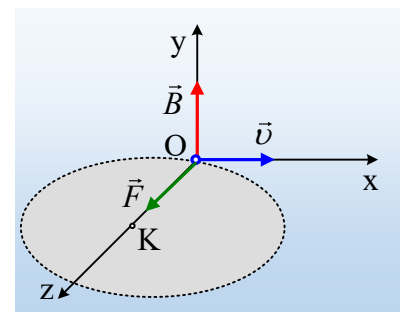
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

iii) Να σχεδιάσετε επίσης την δύναμη από το πεδίο στα σχήματα (β) και (γ). Σε ποιο επίπεδο θα κινηθεί το σωματίδιο σε κάθε μια περίπτωση;

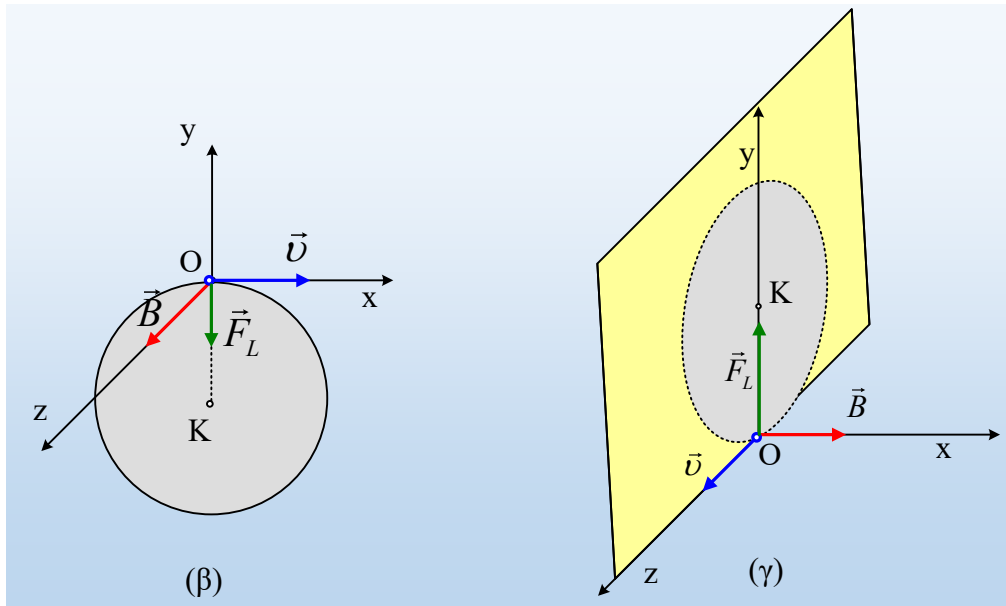
Απάντηση:

i) Με την βοήθεια των τριών δακτύλων, βρίσκουμε ότι το σωματίδιο θα δεχτεί δύναμη Lorentz κάθετη τόσο στην ταχύτητα, όσο και στην ένταση του πεδίου, συνεπώς κάθετη στο επίπεδο xOy , άρα πάνω στον άξονα z , όπως στο διπλανό σχήμα.

ii) Η παραπάνω δύναμη $\vec{F}$ (δύναμη Lorentz), παραμένει διαρκώς κάθετη στην ταχύτητα, συνεπώς παίζει τον ρόλο της κεντρομόλου, υποχρεώνοντας το σωματίδιο να εκτελέσει ομαλή κυκλική κίνηση, με κέντρο ένα σημείο K του άξονα z , διαγράφοντας τον κύκλο του παραπάνω σχήματος, στο επίπεδο xOz .



iii) Στο παρακάτω σχήμα, έχει σχεδιαστεί η δύναμη Lorentz στις περιπτώσεις των σχημάτων (β) και (γ):



Η δύναμη και στις δύο αυτές περιπτώσεις (στην θέση O) βρίσκεται πάνω στον άξονα y, στο (β) με φορά προς τα κάτω, οπότε το σωματίδιο κινείται στο επίπεδο xOy εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση, κέντρου K, όπως στο σχήμα. Αντίθετα στο σχήμα (γ) η δύναμη έχει φορά προς τα πάνω και το σωματίδιο θα εκτελέσει ομαλή κυκλική κίνηση στο επίπεδο yOz (με κίτρινο χρώμα), κάθετο στο επίπεδο της σελίδας.

Σημείωση:

Το επίπεδο xOy ταυτίζεται με το επίπεδο της σελίδας, ενώ ο άξονας Oz, είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τον αναγνώστη. Έτσι στο (α) σχήμα, με υπόθεση ότι το επίπεδο της σελίδας είναι κατακόρυφο, το επίπεδο της κυκλικής τροχιάς είναι οριζόντιο, ενώ στα δύο επόμενα σχήματα, τα δύο επίπεδα είναι κατακόρυφα. Και το xOy (επίπεδο της σελίδας) και το επίπεδο yOz, κάθετο στο επίπεδο της σελίδας.

dmargaris@gmail.com