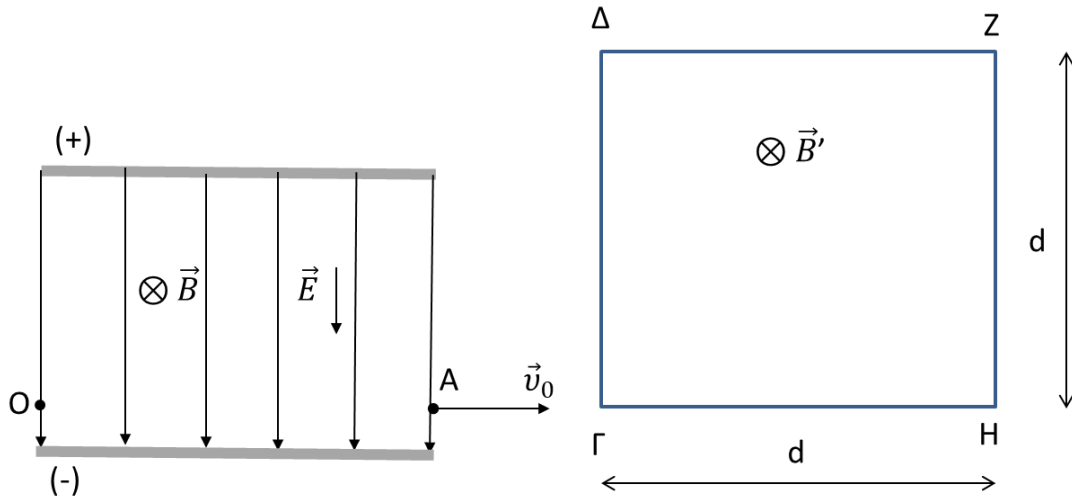


ΘΕΜΑ 4

Στο φίλτρο ταχυτήτων του παρακάτω σχήματος η ένταση του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έχει μέτρο $E = 200 \frac{V}{m}$ και η ένταση του ομογενούς μαγνητικού πεδίου έχει μέτρο $B = 10^{-2} T$. Από το σημείο O του φίλτρου ταχυτήτων εκτοξεύονται μονοσθενή θετικά ιόντα. Τα ιόντα που εξέρχονται από το σημείο A έχουν ταχύτητα \vec{v}_0 κάθετη στις δυναμικές γραμμές των δύο πεδίων και δεν έχουν εκτραπεί από την ευθύγραμμη πορεία τους.



Μετά το φίλτρο ταχυτήτων υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο \vec{B}' , μέτρου $B' = 2 \cdot 10^{-2} T$ και τετραγωνικής διατομής με πλευρά $d = 20 mm$. Τα ιόντα που βγαίνουν από το φίλτρο ταχυτήτων με ταχύτητα \vec{v}_0 μπαίνουν κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου \vec{B}' . Η είσοδός τους γίνεται από το σημείο Γ, εφαπτομενικά στη ΓΔ και η έξοδος τους από το σημείο Δ, εφαπτομενικά στη ΔΖ. Να θεωρήσετε ότι η κίνηση των ιόντων δεν επηρεάζεται από αντιστάσεις, ούτε από το βαρυτικό πεδίο και να υπολογίσετε:

4.1. Την ταχύτητα με την οποία εκτοξεύεται από το σημείο O κάθε ιόν που φτάνει στο σημείο A έχοντας ταχύτητα \vec{v}_0 .

Μονάδες 6

4.2. Τη μάζα κάθε ιόντος και το χρονικό διάστημα της κίνησής του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}' .

Μονάδες 6

4.3. Τη μεταβολή της ορμής και τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε ιόντος κατά την κίνησή του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}' .

Μονάδες 6

Χωρίς να αλλάξουμε το εύρος του πεδίου και την κατεύθυνση της έντασης μεταβάλλουμε το μέτρο της από B' σε B'' . Παρατηρούμε ότι τα ιόντα που βγαίνουν από το φίλτρο ταχυτήτων με ταχύτητα \vec{v}_0 και μπαίνουν κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου \vec{B}'' από το σημείο Γ, επαπτομενικά στη ΓΔ, εξέρχονται από το σημείο Ζ, επαπτομενικά στη ΖΗ.

4.4. Να υπολογίσετε το μέτρο B'' της έντασης του μαγνητικού πεδίου, το χρονικό διάστημα της κίνησης κάθε ιόντος μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}'' και τη στροφορμή κάθε ιόντος κατά την κίνηση του μέσα στο μαγνητικό πεδίο \vec{B}'' ως προς τον άξονα περιστροφής του.

Μονάδες 7