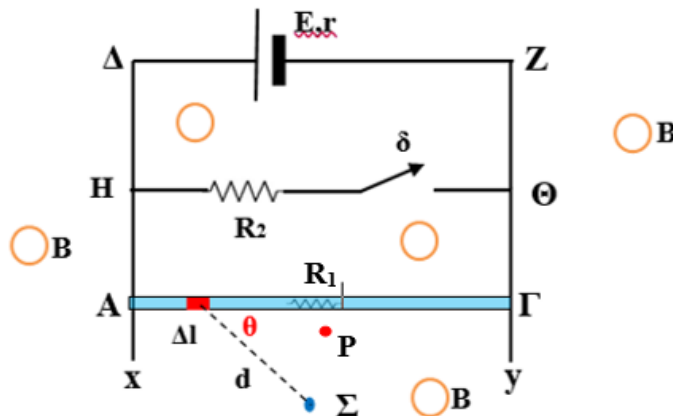


#### ΘΕΜΑ 4

Το κύκλωμα του σχήματος βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο με τον αγωγό ΑΓ, μάζας  $m$ , να μπορεί να κινηθεί κατακόρυφα, διατηρώντας τον οριζόντιο προσανατολισμό του και παραμένοντας σε επαφή με τους αγωγούς Δχ και Ζγ, που δεν παρουσιάζουν ωμικές αντιστάσεις.



Ο αγωγός ΑΓ έχει μήκος  $L = 2\text{m}$  και αντίσταση  $R_1 = 20\Omega$ , ίση με αυτήν του αντιστάτη στον κλάδο ΗΘ ( $R_2 = 20\Omega$ ). Για την πηγή που τροφοδοτεί το κύκλωμα, είναι  $\mathcal{E} = 44\text{V}$  και  $r = 2\Omega$ . Το κύκλωμα βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο, έντασης  $B = 1\text{T}$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο κατακόρυφο επίπεδο του κυκλώματος. Αρχικά ο διακόπτης  $\delta$  είναι ανοικτός.

**4.1.** Να υπολογίσετε τη μάζα του αγωγού ΑΓ και την φορά των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου  $B$ , ώστε ο αγωγός να αιωρείται ακίνητος.

**Μονάδες 7**

Κλείνουμε τον διακόπτη  $\delta$ .

**4.2.** Θα κινηθεί ο αγωγός; Αν ναι, σε ποια κατεύθυνση θα κινηθεί;

**Μονάδες 6**

Ένα σημείο  $\Sigma$  απέχει απόσταση  $d = 5\text{cm}$  από ένα στοιχειώδες τμήμα του αγωγού ΑΓ μήκους  $\Delta l = 1\text{mm}$ . Η γωνία  $\theta$  μεταξύ των  $\Delta l$  και  $d$  δίνεται  $\theta = 30^\circ$ :

**4.3.** Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί το τμήμα  $\Delta l$  στο σημείο  $\Sigma$ , όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός.

**Μονάδες 7**

**4.4.** Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου σε σημείο  $P$  το οποίο απέχει από τον αγωγό ΑΓ απόσταση  $x = 0,02\text{mm}$  όπως φαίνεται στο σχήμα, αν θεωρήσουμε ότι ο αγωγός ΑΓ έχει πολύ μεγάλο μήκος σε σχέση με την απόσταση  $x$ .

**Μονάδες 5**

Δίνονται:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$  και  $g = 10\text{m/s}^2$