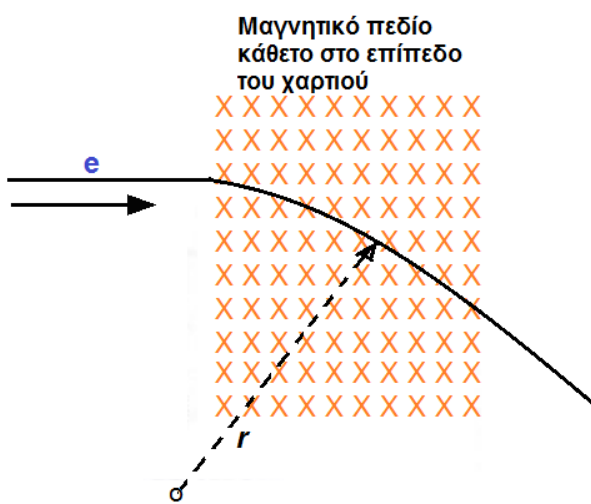


## Πώς υπολόγισε ο Thomson (1897) τον λόγο $e/m$ (φορτίο / μάζα) του ηλεκτρονίου;

Όταν ένα ηλεκτρόνιο με φορτίο  $e$ , μάζα  $m$  και ταχύτητα  $v$  εισέλθει σε μαγνητικό πεδίο εντάσεως  $H$ , αποκλίνει από την ευθύγραμμη πορεία του σε μια κυκλική τροχιά (Σχήμα 2.1) που έχει ακτίνα  $r$ :

$$r = \frac{mv}{He} \quad (2.1)$$

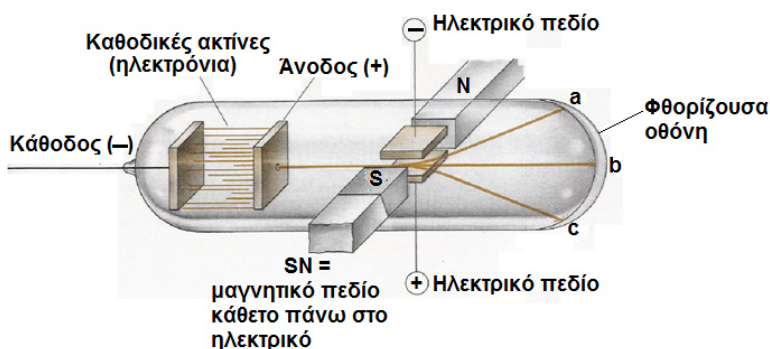


**Σχήμα 2.1** Τροχιά ηλεκτρονίου σε μαγνητικό πεδίο.

Ο Thomson προσδιόρισε τις τιμές του  $r$  καθοδικών ακτίνων (ηλεκτρονίων) σε πεδία γνωστής εντάσεως  $H$  και από τη σχέση (2.1) υπολόγισε τον λόγο  $e/mv$ :

$$\frac{e}{mv} = \frac{1}{Hr} \quad (2.2)$$

Στη συνέχεια, για τον υπολογισμό της ταχύτητας  $v$ , χρησιμοποίησε τη διάταξη του Σχήματος 2.2, εφαρμόζοντας αρχικά πάνω στις καθοδικές ακτίνες μόνο το ηλεκτρικό πεδίο (εντάσεως  $E$ ) και στη συνέχεια μόνο το μαγνητικό πεδίο (εντάσεως  $H$ ).



**Σχήμα 2.2** Προσδιορισμός του λόγου  $e/m$  για το ηλεκτρόνιο κατά Thomson.

Στην πρώτη περίπτωση (εφαρμογή μόνον ηλεκτρικού πεδίου), ένα ηλεκτρόνιο εκτελεί παραβολική τροχιά υπό την επίδραση της δυνάμεως

$$F_1 = E e \quad (2.3)$$

και συναντά τη φθορίζουσα οθόνη στο σημείο c, ενώ στη δεύτερη περίπτωση (εφαρμογή μόνον μαγνητικού πεδίου) και υπό την επίδραση της δυνάμεως

$$F_2 = H e v \quad (2.4)$$

το ηλεκτρόνιο δίνει φωτεινή κηλίδα στο σημείο a της φθορίζουσας οθόνης.

Ακολουθώντας, ο Thomson ενεργοποιώντας και τα δύο πεδία ταυτόχρονα και μεταβάλλοντας τα μεγέθη  $E$  και  $H$ , κατόρθωσε να εμφανίσει τη φωτεινή κηλίδα στο κέντρο της φθορίζουσας οθόνης (σημείο b), για το οποίο η απόκλιση του ηλεκτρονίου από την ευθύγραμμη πορεία ισούται με μηδέν.

Προφανώς, στην περίπτωση αυτή θα ισχύει:

$$F_1 = F_2 \quad \text{ή} \quad E e = H e v \quad (2.5)$$

άρα 
$$v = \frac{E}{H} \quad (2.6)$$

Συνδυάζοντας τις Εξισώσεις (2.2) και (2.6) ( $r$ ,  $E$ ,  $H$  γνωστά), ο Thomson υπολόγισε τον λόγο

$$\frac{e}{m} = -1,759 \times 10^8 \text{ C g}^{-1} \quad (2.7)$$



**Joseph John Thomson** (1856-1940)

Διαπρεπής Άγγλος Φυσικός.

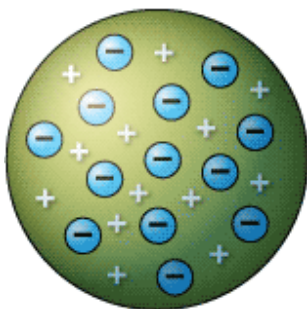
Ιδιαίτερα γνωστός από την ανακάλυψη του ηλεκτρονίου.

Το 1906 τιμήθηκε με το Βραβείο Νομπέλ Φυσικής για τη συμβολή του στην ανακάλυψη της αγωγιμότητας των αερίων.



**Ο αυθεντικός καθοδικός σωλήνας με τον οποίον ο Thomson ανακάλυψε το ηλεκτρόνιο στο Εργαστήριο του Cavendish του Πανεπιστημίου του Cambridge.**

## Το ατομικό μοντέλο της «πουτίγκας με δαμάσκηνα»



Ο Thomson (μαζί με τον Lord Kelvin) ανέπτυξαν το πρώτο ατομικό μοντέλο, το οποίο ονόμασαν μοντέλο της «πουτίγκας με δαμάσκηνα» (plum pudding model), κατά το οποίο τα αρνητικώς φορτισμένα ηλεκτρόνια (τα δαμάσκηνα) ήταν εμφυτευμένα μέσα σε μια σφαίρα ομοιόμορφου θετικού φορτίου (την πουτίγκα). Το μοντέλο αυτό γρήγορα αντικαταστάθηκε από το πυρηνικό ατομικό μοντέλο που πρότεινε ο Ernest Rutherford, το 1911, μετά από τα περίφημα πειράματα σκεδάσεως που πραγματοποίησε.