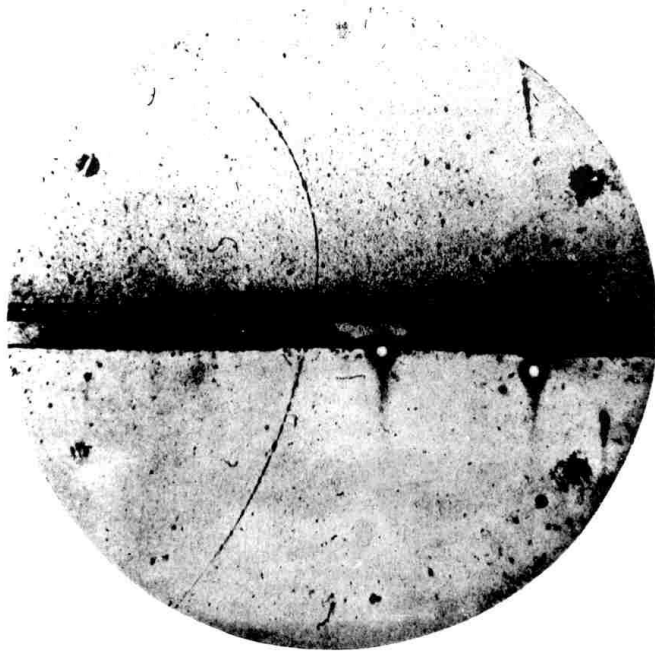


Università di Ferrara — Dipartimento di Fisica
Seconda prova parziale di Elettricità e Magnetismo
25 marzo 2004

La figura mostra una delle tracce che hanno permesso la scoperta del positrone, antiparticella dell'elettrone. Il positrone è una particella elementare di massa m_e pari a quella dell'elettrone e carica $+e$. La traccia è stata ottenuta da Carl D. Anderson in una camera a nebbia di Wilson utilizzata per lo studio dei raggi cosmici [C. D. Anderson, "The positive electron," Phys. Rev. **43**, 491 (1933)].

Lungo il suo percorso la particella attraversa una lastra di piombo spessa 6 mm. Nella camera a nebbia è presente un campo magnetico uniforme e costante di modulo $B = 1.5$ T entrante nel piano della figura e ad esso perpendicolare. Si può supporre che la traiettoria giaccia nel piano della figura.



(a) Dire se la particella si sta muovendo dall'alto verso il basso o viceversa. (Considerare che, nell'attraversare la lastra, la particella perde energia.)

(b) Dedurre che la particella deve avere carica positiva.

(c) Sapendo che i raggi di curvatura dei due archi di traiettoria sono $R_1 = 14$ cm e $R_2 = 5.0$ cm, calcolare di quanto è diminuito l'impulso della particella nell'attraversare la lastra di piombo. (Per chi conosce la cinematica relativistica: esprimere il risultato anche in MeV/c.)

Si supponga che il campo magnetico sia stato ottenuto con un elettromagnete a C di lunghezza complessiva $l = 75$ cm e sezione costante $\Sigma = 144$ cm², con interferro di spessore $g = 3.0$ cm. Sia il nucleo dell'elettromagnete di acciaio al carbonio, dalla cui curva di magnetizzazione si sa che il campo $B = 1.5$ T corrisponde ad una permeabilità magnetica relativa $\kappa_m = 680$.

(d) Sfruttando le approssimazioni del circuito magnetico, stimare la forza magnetomotrice Ni necessaria allo scopo.

(e) Quanto vale l'energia magnetica complessiva del sistema?