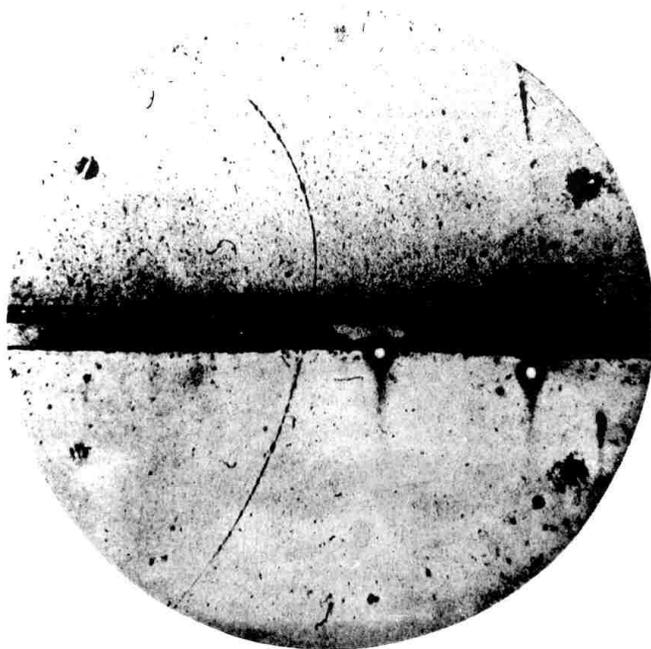


Università di Ferrara — Dipartimento di Fisica  
Seconda prova parziale di Elettricità e Magnetismo

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  $\Sigma = 144$  cm<sup>2</sup>, 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?