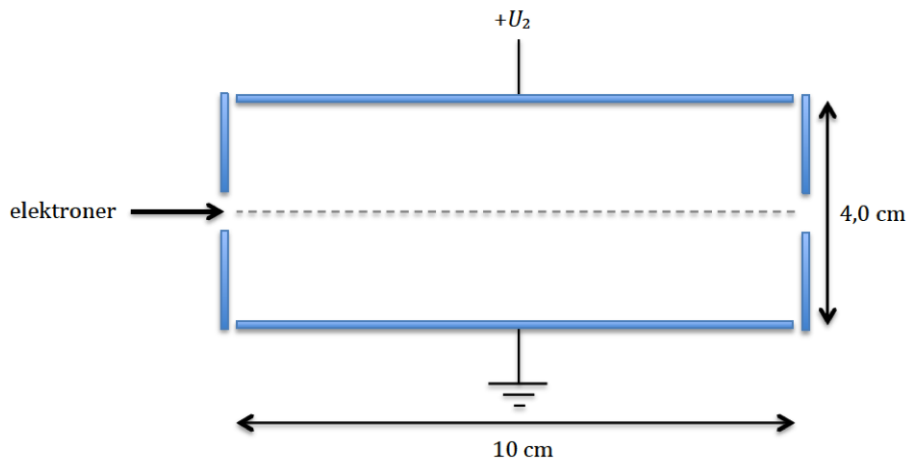




Månadens problem – OKTOBER 2015



I en elektronkanon accelereras elektroner över en spänning på $U_1 = 20$ V. De får sedan passera mellan två horisontella plattor med spänningen $U_2 = 20$ V, se figuren ovan. Mellan plattorna finns även ett homogent magnetfält som gör att elektronerna följer en rak bana mitt emellan plattorna tills de kommer ut ur det elektriska fältet.

(a) Vilken hastighet har elektronerna när de kommer in i det elektriska fältet?

(b) Bestäm storlek och riktning på det magnetiska fältet mellan plattorna.

För resten av uppgifterna nedan antar vi att spänningen U_2 av misstag sätts till 10 V.

(c) Elektronernas bana kommer att krökas. Åt vilket håll?

(d) Elektronerna slår i den ena horisontella plattan. Var på plattan (hur långt från vänster) slår de i? Anta att den magnetiska kraften inte ändras trots att hastigheten ändras (felet på grund av denna approximation blir mindre än 5%).

(e) Visa att positionen på plattan där elektronen slår i kan uppskattas med

$$x = \sqrt{\frac{md^2v^2}{q(U_2 - vBd)}}$$

där d är avståndet mellan plattorna, m och q elektronernas massa respektive laddning, v deras hastighet, och B den magnetiska fältstyrkan. Vilka begränsningar har denna formel?