Megoldás. Tételezzük fel, hogy az elektronra csak a megadott elektromos és mágneses mezők hatnak, a gravitáció hatásától eltekinthetünk. A q töltésű elektron akkor végezhet egyenes vonalú egyenletes mozgást, ha a rá ható erők eredője nulla.

Az elektromos erő nagysága adott: qE. A mágneses tértől származó erő $qvB\cos\alpha$ nagyságú, ahol a sebességvektor ($\boldsymbol{v}$) és a mágneses indukció $\boldsymbol{B}$ vektora α szöget zár be egymással. A két erő eredője akkor lehet nulla, ha az irányuk ellentétes és a nagyságuk megegyezik:

$$qE = qvB\cos\alpha, \qquad \text{vagyis} \qquad \frac{E}{B} = v\cos\alpha \le v.$$

Eszerint

$$v \ge \frac{E}{B} = 350\,000\,000\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} > c,$$

ami nem lehetséges, hiszen c-t (a vákuumbeli fénysebességet) egyetlen mozgó test sebessége sem haladhatja meg.

Nézzük meg, változhat-e a helyzet, ha az elektron „súlyát” is figyelembe vesszük! Mivel a gravitáció nélküli esetben a probléma azzal volt, hogy a qE erő legyőzéséhez a qvB erő még $v \approx c$ esetben sem elég nagy, ezért a legnagyobb „javulást” akkor várhatjuk, ha qvB és mg azonos irányú, összegük qE „ellen dolgozik”. De még ilyenkor sem teljesülhet $qE = qvB + mg$, hiszen az ehhez szükséges sebesség:

$$v = \frac{qE - mg}{qB} \approx 3{,}5 \cdot 10^8\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} > c.$$

(Az adatok behelyettesítése után látszik, hogy esetünkben – az elektron kis tömege és a földi nehézségi gyorsulás kicsiny értéke miatt – a gravitáció gyakorlatilag elhanyagolható.)

Megállapíthatjuk tehát, hogy az adott erejű elektromágneses terekkel (földi gravitációval vagy anélkül) *nem lehetséges,* hogy egy elektron egyenes vonalban, egyenletesen mozogjon.