

970.

Egy mozgásban lévő elektronra, sebességével egyező irányban,  $3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  erősségű homogén elektromos mező hat. Ha az elektron kezdeti sebessége  $3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , mekkora utat tesz meg a megállásig?

## Megoldás

Mivel az elektron negatív töltésű, ezért a térben lévő erővonalakkal, amik a pozitívba mutatnak, ellentétes irányban fog elmozdulni, így a tér által rá gyakorolt erő lassítani fogja.

A feladatleírásból tudjuk, hogy a térerősség  $E = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ , az elektron kezdősebessége  $v_0 = 3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Az elektron  $q_e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  töltéssel rendelkezik, tömege  $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . Így minden szükséges adatunk megvan a feladat megoldásához.

Először számoljuk ki az elektronra ható erőt. Ezt az

$$F = E \cdot q$$

képlettel tudjuk kiszámítani, ahol  $F$  az erőt,  $E$  a térerősséget,  $q$  pedig a töltést jelöli. Behelyettesítve megkapjuk, hogy

$$F = E \cdot q = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot (-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}) = -4,806 \cdot 10^{-16} \text{ N}$$

Így tehát megkapjuk, mekkora erővel hat az elektromos tér az elektronra. A lassulás kiszámításához használjuk Newton II. törvényét, mely szerint

$$F = m \cdot a$$

ahol  $F$  az erőt,  $m$  a test tömegét,  $a$  pedig a gyorsulást jelöli. Ezt átrendezve megkapjuk a test gyorsulását (a mi esetünkben a lassulását):

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-4,806 \cdot 10^{-16} \text{ N}}{9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} = -5,276 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Végül csak helyettesítsük be a szükséges értékeket a fékút képletébe:

$$s = \frac{v^2}{2a} = \frac{(3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 5,276 \cdot 10^{14} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 8,53 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 8,53 \text{ mm}$$

Tehát az elektron 8,53 mm út alatt fog megállni.

*Készítette: Jusztin Roland*