

A kondenzátor lemezei között | a szélektől eltekintve | homogén az elektromos erőter. Ha az elektronokat a pozitív lemeznél lőjük be és eltekintünk a rájuk ható gravitációs erőtől, akkor az elektronok egy maximummal rendelkező parabolapályán fognak mozogni (a gravitációs erőterbeli ferde hajításhoz hasonlóan).

a) Azok az elektronok nem jutnak át a másik fegyverzetre, amelyek már korábban visszafordulnak. Ezek közül a legnagyobb mozgási energiájú elektronok olyan parabolapályán mozognak, amely éppen érinti ezt a fegyverzetet. Tehát a 0 potenciálú fegyverzetnél teljesül a

$$(1) \quad v_y = 0$$

feltétel (l. az *ábra* jelöléseit). Írjuk fel az energiamegmaradás törvényét ezekre az elektronokra:

$$\Delta E_m = W,$$

$$\text{vagyis } \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = -eU < 0.$$

Mivel x irányban egyenletes a mozgás:

$$(2) \quad \frac{mv_y^2}{2} - \frac{mv_0^2 \sin^2 \alpha}{2} = -eU.$$

(1) és (2) alapján:

$$E_m^{\max} = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{eU}{\sin^2 \alpha} = 4eU = 4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 100 \text{ V} = 400 \text{ eV} = 6,4 \cdot 10^{-17} \text{ J}.$$

b) Ha az átjutáshoz szükséges mozgási energia kétszeresével indítjuk az elektronokat, vagyis

$$(3) \quad \frac{mv_0'^2}{2} = 2E_m^{\min} = 2 \cdot 4eU = 8eU,$$

a mező fékező hatása miatt ezek az elektronok a másik fegyverzetnél

$$(4) \quad \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0'^2}{2} - eU$$

mozgási energiával fognak rendelkezni. (3) és (4) alapján:

$$v = \sqrt{\frac{2}{m}(8eU - eU)} = \sqrt{\frac{14eU}{m}} = \sqrt{\frac{14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 100 \text{ V}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} = 1,57 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Több dolgozat alapján

