A kondenzátor lemezei között | a széléktől eltekintve | homogén az elektromos erőtér. 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 erőtérbeli 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

$$v_y = 0 \tag{1}$$

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:

$$\frac{mv_y^2}{2} - \frac{mv_0^2 \sin^2\alpha}{2} = -eU. \tag{2}$$

(1) és (2) alapján:

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

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

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

a mező fékező hatása miatt ezek az elektronok a másik fegyverzetnél

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_0'^2}{2} - eU \tag{4}$$

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

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

Több dolgozat alapján