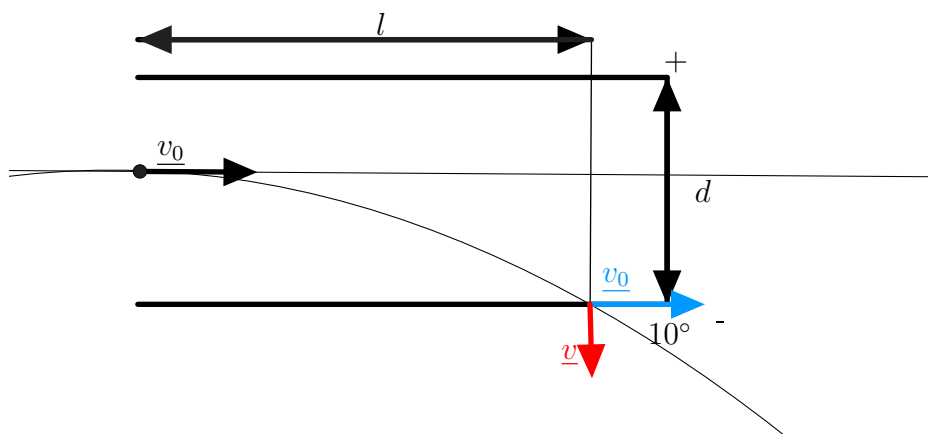


994.

Síkkondenzátor lemezei vákuumban vannak. A lemezek közé a lapokkal párhuzamosan  $v_0 = 1,8 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel lép be egy proton. Határozzuk meg a kondenzátor feszültségét, ha a lemezeink távolsága egymástól 2 cm, a lemezek hossza 20 cm és a lemezek közül eredeti irányhoz képest  $\alpha = 10^\circ$ -os szögben lép ki a proton.

Megoldás:

Adott:  $v_0 = 1,8 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $d = 2 \text{ cm}$   
 $l = 20 \text{ cm}$   
 $\alpha = 10^\circ$



Mivel a kondenzátor belsejében homogén elektromos tér van, a protonra folyamatosan egy lefele irányuló  $F$  erő fog hatni. (A nehézségi erőtől eltekinthünk, ugyanis a proton tömege miatt, értéke amúgyis jelentéktelen lenne az elektrosztatikus erő hatása mellett.)

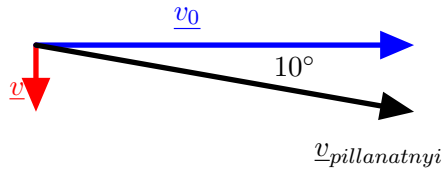
$$F_e = E \cdot q = \frac{U}{d} \cdot q$$

A feladatra ezért tekinthetünk úgy mint egy vízszintes hajításra. Ez esetben a proton lefelé irányuló gyorsulása legyen  $g^*$ :

$$F_e = \frac{U}{d} \cdot q = m \cdot g^*$$

$$g^* = \frac{U \cdot q}{d \cdot m}$$

A vízszinteshez képest a proton 10 fokos szögben lép ki a kondenzátorból. A proton ebben a pillanatbeli lefelé és oldal irányba irányuló sebesség vektorai egy olyan derékszögű háromszöget határoznak meg, amiben az egyik hegyesszög 10 fokos.



Ebből következik, hogy

$$\operatorname{tg} 10^\circ = \frac{v}{v_0} = \frac{g^* \cdot t}{v_0}.$$

Tudjuk, hogy milyen hosszú utat tett meg a proton vízszintes irányban, és azt is, hogy a sebességének a vízszintes irányú komponense végig a kezdeti  $v_0$  sebessége maradt, hiszen vízszintes irányban nem érte erőhatás. Tehát minden adat meg van ahhoz, hogy kiszámoljuk a kondenzátorban eltöltött  $t$  időt.

$$t = \frac{l}{v_0}.$$

Az eddigieket összegezve:

$$\operatorname{tg} 10^\circ = \frac{U \cdot q \cdot l}{d \cdot m \cdot (v_0)^2}$$

$$U = \frac{\operatorname{tg} 10^\circ \cdot d \cdot m \cdot (v_0)^2}{q \cdot l}$$

Tudjuk, hogy a proton töltése  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C és tömege  $m = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg. Az adatokat behelyettesítve megkapjuk az eredményt:

$$U = 596,29 \text{ V}$$

(Alkotó: Imre Flóra.)