

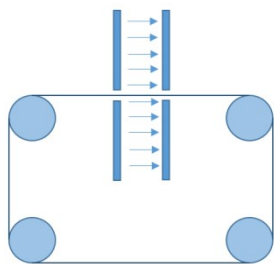
# Fizika diákolimpiai felkészítő szakkör

Feladatsor  
2020. dec. 7.

## 1. Van de Graaff-generátor és a Wimshurst-féle influenciagép

Nézzünk utána, hogyan működik a Van de Graaff-generátor és a Wimshurst-féle influenciagép! Becsüljük meg, hogy az iskolai szertárakból ismert, átlagos méretű eszközökkel mekkora feszültség állítható elő!

## 2. Örökmozgó?



Az ábrán látható  $U$  feszültségre feltöltött síkkondenzátor fegyverzetein kicsiny lyukat fúrunk, melyen egyenletes,  $\lambda$  töltéssűrűségű, szigetelő fonalat

fűzünk át úgy, hogy az nem érintkezik a fegyverzetekkel. A fonál a kondenzátor fegyverzetei közt jelenlévő homogén elektromos tér hatására állandó kötéli irányú erő hat a fonál lemezek közti szakaszára, amely a csigákon átvett fonalat „örök körforgásban tartja”. Hol a hiba a gondolatmenetben?

## 3. Vízbe merülő síkkondenzátor

Egy síkkondenzátor fegyverzetei  $S$  felületűek, vízszintes síkban helyezkednek el, a lemezek távolsága  $d$ . Az alsó fegyverzet vízbe merül, a felső  $d/2$  magasságban helyezkedik el a vízfelszín felett. A kondenzátort  $Q$  töltéssel feltöltjük. Milyen mértékben süllyed, vagy emelkedik meg a víz felszíne a fegyverzetek között? A víz relatív dielektromos állandója  $\epsilon_0$

## 4. Feltekert kondenzátor

Egy  $A$  felületű síkkondenzátort az ábrán látható alakban hajlítunk meg. A felületek közti távolság mindenütt  $d$ , a hengerpalástok rádiusza mindenütt jóval nagyobb, mint  $d$ . Hogyan változott meg a kondenzátor kapacitása?

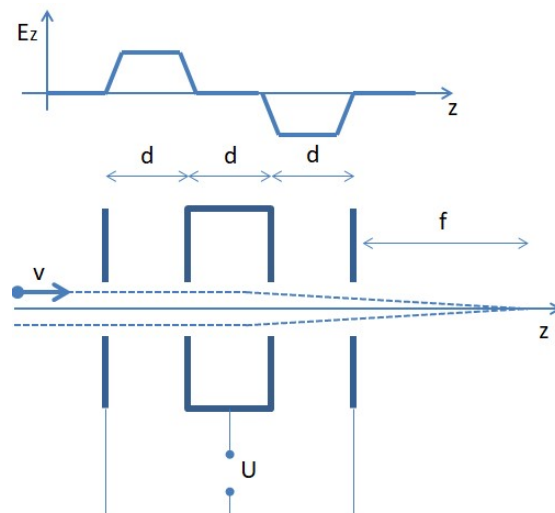


## 5. Elektrosztatikus aeroszol cseppek

A levegőben kicsiny, gömb alakú  $r$  sugarú,  $q$  töltésű, elektromosan vezető folyadékcseppek mozognak, kezdetben igen távol egymástól. A cseppek néha ütköznek, ilyenkor a felületi feszültség miatt egyetlen nagyobb cseppé egyesülnek. Legfeljebb hány kicsiny csepp állhat össze egyetlen energetikailag stabil nagyobb cseppé? Mekkora a nagy csepp felszínének potenciálja? A folyadék felületi feszültsége  $\alpha$

## 6. Elektrosztatikus lencse

Adott az ábrán látható forgásszimmetrikus elektródarendszer. A középső, üreges henger  $U$  potenciálon van a két lyukas közepű, korong alakú elektródákhoz képest.



Mutassuk meg, hogy az elektródarendszer képes fókuszálni a  $z$  tengellyel párhuzamosan belőtt  $v$  sebességű elektronnyalábot! Feltételezzük, hogy a nyaláb  $z$  tengelytől mért távolsága igen kicsi (paraxiális közelítés) továbbá tegyük fel, hogy a  $z$  tengely mentén az elektromos tér  $z$  komponense az ábrán vázolt függvénnyel közelíthető.

Sarkadi Tamás