

I. megoldás. Közelítsük egymáshoz a függőlegesen és egymással párhuzamosan tartott korongokat. Az egyik (mondjuk a bal oldali) korongra ható erő a másik (jobb oldali) korong elektromos tereből és a bal oldali korong töltéséből számítható ki. (A bal oldali korong elektromos tere nyilván nem fejt ki eredő erőt a bal oldali korongra.)

Cseréljük meg gondolatban a bal oldali korong töltését Q -ról $-Q$ -ra! Az ellentétes töltésű, egyenletes töltésselosztású korongok síkondenzátort alkotnak, melynek lemezei között az ismert összefüggés szerint (lásd pl. a függvénytáblázatot)

$$F = -\frac{1}{\varepsilon_0} \frac{Q^2}{2\pi r^2} \text{ vonzóerő hat.}$$

Az eredeti, azonos előjelű töltések között a fentivel azonos nagyságú, de ellentétes irányú taszítóerő lép fel, hiszen a jobb oldali korong elektromos tere mindkét esetben ugyanolyan, csupán a bal oldali töltések előjele különböző.

Páles Csaba (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., 12. o.t.)

II. megoldás. A korongok közötti taszítóerő a távolságuk csökkenésével egyre növekszik, akkor a legnagyobb, amikor a két körlap már majdnem érintkezik egymással. Ilyenkor a közöttük levő elektromos mező erősen inhomogén lesz, s nem csupán a szélek közelében, de már a korongok középefelé (pl. a sugár harmadánál-felénél) is erősen eltér a korongokra merőleges iránytól. (Vigyázat: az elektromos erővonalaknak csak a vezetőik esetében lépnek ki merőlegesen a felületből, szigetelőknél általában *nem!*) Az egyik (mondjuk a bal oldali korongra ható erő) a másik körlemez által létrehozott (helyről helyre változó irányú és nagyságú) elektromos mező és a bal oldali korong egyes darabkáin található töltés szorzatából, ilyen szorzatok összegéből számítható ki. Ez látszólag igen bonyolult matematikai feladat, a valóságban azonban az összezés könnyen elvégezhető.

Szimmetria-megfontolásokból közvetlenül adódik, hogy elegendő az elektromos térerősségnek a korongokra merőleges összetevőjét kiszámítanunk, a korongok síkjával párhuzamos komponensek járulékának összege nulla kell legyen. A korongokra merőleges összetevő viszont a Gauss-tétel alapján a jobb oldali körlap Q össztöltésének $\frac{1}{\varepsilon_0} \cdot \frac{1}{2\pi r^2}$ -szerese, s ez az érték – a korongok egyenletes töltésselosztása miatt – a felület közelében mindenhol ugyanakkora. Ezek szerint a bal oldali korongra ható erő $F = \frac{1}{\varepsilon_0} \frac{Q^2}{2\pi r^2}$.

G.P.

Megjegyzés. Sokan úgy érveltek, hogy a közeli körlemezek között homogén elektromos mező alakul ki, amelynek energiájából következtettek a lemezek között ható erőre. Ez az eljárás – jóllehet helyes eredményre vezet – nem megalapozott, hiszen az elektromos mező nagyon inhomogén. Néhányan egy 2-es faktor hibát tartalmazó képletet vezettek le, mert nem vették figyelembe, hogy mindegyik lemezre csak a másik által keltett elektromos mező hatását kell számításba venni.