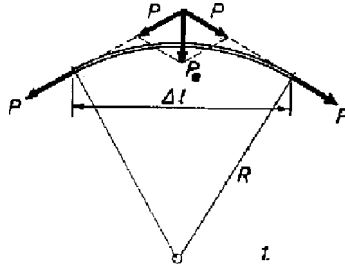


**I. megoldás.** Osszuk fel a láncot  $\Delta l$  ívhosszúságú részekre (1. ábra). Erre az ívre egy  $P_e$  nagyságú erő hat. Mivel  $q$  kicsi, a lánc többi részének ezen  $\Delta l$  hosszúságú szakaszra gyakorolt hatását  $Q$  mellett el lehet hagyni. Coulomb törvénye értelmében  $\left(F = k \frac{e_1 e_2}{r^2}, k \text{ függ az egységrendszertől, CGS-ben } k = 1, \text{ és Giorgi rendszerben } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$ , a  $Q$  nagyságú töltés ezen szakaszra

$$P_e = k \frac{q \frac{\Delta l}{2\pi R} Q}{R^2} \text{ erővel hat,}$$

ahol  $q \frac{\Delta l}{2\pi R}$  a  $\Delta l$  szakaszon levő töltés.

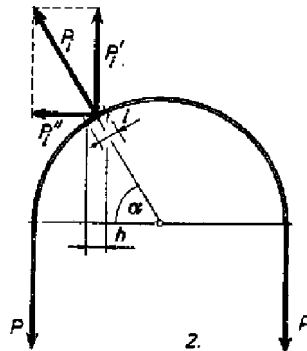


Ezzel az erővel tart egyensúlyt a  $P$  feszítőerő. Feltételezve, hogy az ív kicsi, hasonló háromszögekből adódik, hogy

$$\frac{P}{P_e} = \frac{R}{\Delta l}, \quad \text{innen} \quad P = P_e \frac{R}{\Delta l}, \quad \text{azaz} \quad P = k \frac{qQ}{2\pi R^2}.$$

Ekkora erő feszíti a láncot.

*Augusztinovicz Fülöp (Sopron, Széchenyi g. IV. o. t.)*



**II. Megoldás.** Felezzük meg a kört átmérője mentén, és osszuk fel az átmérőt  $h$  nagyságú darabokra. Az ívhez tartozó sugár átmérővel bezárt szöge legyen  $\alpha$  (2. ábra). Ekkor, ha az ív nem túl nagy,  $i = \frac{h}{\sin \alpha}$  hosszúságú, és ezen  $q \frac{i}{2R\pi}$  töltés van.

Coulomb törvénye alapján az ívre ható erő

$$P_i = k \frac{Qq \frac{i}{2R\pi}}{R^2}.$$

Ezen erők összegének kell egyensúlyt tartania a feszítőerőkkel. Az ábrán látható, hogy az erők  $P_i''$  vízszintes komponensei szimmetria megfontolásokból összegezéskor kiesnek, a függőleges komponensekre pedig  $2P = \Sigma P_i'$  összefüggés áll fenn.

Mivel

$$P_i' = P_i \sin \alpha = k \frac{Qq \frac{i}{2R\pi} h}{R^2 \frac{i}{\sin \alpha}} = k \frac{Qqh}{2\pi R^3}$$

az összegezést elvégezve:

$$2P = k \frac{Qq2R}{2\pi R^3}, \quad P = k \frac{Qq}{2\pi R^2}.$$

*Tegze Judit (Bp., Kölcsey F. g. III. o. t.)*

*Megjegyzés.* A feladat megoldása analóg azzal, mikor egy kör alakú edényben

$$P = \frac{k \frac{Qq}{R^2}}{2R\pi}$$

nyomású folyadék van, és a kerületi feszítőerőt keressük.

**III. megoldás.** A láncot a Coulomb-féle erők tágítani igyekeznek. Ezek az erők sugárirányúak, és sugárirányú komponensük, azaz abszolút értékük összege

$$P' = k \frac{Qq}{R^2}.$$

Ha lánc  $\Delta R$ -rel kitágul, akkor a végzett munka

$$(1) \quad L = P' \Delta R = k \frac{Qq}{R^2} \Delta R.$$

Ezzel a  $P'$  erővel tart egyensúlyt a láncban a feszítőerő,  $P$ . Tehát a munkát felírhatjuk úgy, mintha a  $P$  erő végezte volna. Mivel a  $P$  irányban a nyúlás  $2\pi\Delta R$ , a munka

$$(2) \quad L = P 2\pi \Delta R.$$

Az (1) -et (2) egyenletből

$$P = \frac{kQq}{2\pi R^2}.$$

*Diósi Lajos* (Bp., Apáczai Csere J. g. III. o. t.)