1. ábra

a) Soros kapcsolás esetén az egyes rugókat ugyanakkora erő feszíti, mint az egész rugórendszert, ezért

$$k_1 s_1 = k_2 s_2 = \ldots = k_n s_n = k_s s,$$

ahol k_s az eredő direkciós erő. Továbbá a teljes megnyúlás az egyes részmegnyúlások összege, azaz

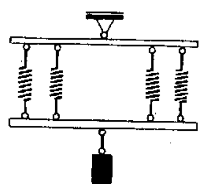
$$s = s_1 + s_2 + \ldots + s_n.$$

A fentiekből egyszerű számítással kapjuk, hogy az eredő direkciós erő reciproka az egyes direkciós erők reciprokainak összege, és így

$$k_s = \frac{1}{\dfrac{1}{k_1} + \dfrac{1}{k_2} + \ldots + \dfrac{1}{k_n}},$$

vagy ha a k_1, k_2, …, k_n harmonikus közepét HK-val jelöljük, akkor

$$k_s = HK/n.$$



2. ábra

b) Az ábra szerinti párhuzamos kapcsolás esetén az egyes rugók megnyúlása ugyanakkora és megegyezik a rugórendszer megnyúlásával, ezért az egyes rugókat feszítő erők

$$F_1 = k_1 s; \quad F_2 = k_2 s; \quad \ldots; \quad F_n = k_n s.$$

Az egész rendszert feszítő erő egyenlő az egyes feszítőerők összegével, azaz

$$F = k_p s = F_1 + F_2 + \ldots + F_n.$$

Tehát az eredő direkciós erő ebben az esetben az egyes direkciós erők összege:

$$k_p = k_1 + k_2 + \ldots + k_n.$$

Ha k_1, k_2, …, k_n számtani közepe AK, akkor $k_p = n \cdot AK$. Minthogy a számtani közép nagyobb a harmonikus középnél

$$AK > HK, \text{ s így } k_p/n > k_s \cdot n; \quad \text{azaz} \quad k_p > n^2 \cdot k_s.$$

Nyilvánvaló még, hogy az eredő direkciós erő soros kapcsolás esetén a legkisebb direkciós erőnél is kisebb, míg a párhuzamos kapcsoláskor a legnagyobbénál is nagyobb. A rezgésidő a direkciós erő négyzetgyökével fordítottan arányos, tehát soros kapcsolás esetén nő, párhuzamos kapcsolás esetén pedig csökken.

Szabó György (Győr, Jedlik Á. techn. III. o. t.)

Megjegyzés. A képletek feltűnő hasonlóságot mutatnak az elektrotechnikai kondenzátorokra vonatkozó kapcsolási törvényekkel. Általában elmondhatjuk, hogy ha egy L egység állapotát (pl. rugó, kondenzátor, ellenállás) a hozzátartozó I_L mennyiség (pl. megnyúlás, feszültség) és a hozzátartozó E_L mennyiség (feszítőerő, töltés, áramerősség) jellemzi, és ezek között az $E_L = \alpha_L \cdot I_L$ lineáris összefüggés áll fenn (α_L L-re jellemző állandó pl. direkciós erő, kapacitás, vezetőképesség), akkor n darab ilyen egység összekapcsolásával az E és I eredő jellemzők között $E = \alpha I$ összefüggés áll fenn, ahol α az összekapcsolt rendszerre jellemző állandó és $\alpha = \sum_{L=i}^{n} \alpha_L$, ha az összekapcsolás után ugyanakkora I, és $\alpha = \left(\sum_{L=i}^{n} \dfrac{1}{\alpha_L} \right)^{-1}$, ha az összekapcsolás után ugyanakkora E mennyiség tartozik mindegyik egységhez.

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