

A fonálon levő  $Q$  töltésű golyóra az új egyensúlyi helyzetében három erő hat: az  $mg$  nehézségi erő, az

$$(1) \quad F = k \frac{qQ}{x^2}$$

Coulomb-erő, valamint a fonál által kifejtett  $K$  erő (lásd az *ábrát*). Mivel az  $ABD$  háromszög és a  $CAE$  háromszög hasonló, fennáll, hogy

$$(2) \quad \frac{x/2}{l} = \frac{h}{x},$$

valamint az  $ABC$  és  $HGB$  háromszögek hasonlóságából

$$(3) \quad \frac{l}{x} = \frac{mg}{F}$$

következik. A fenti három egyenletből a töltések egyensúlyi távolságára

$$(4) \quad x = \frac{kQq}{2mgh}$$

adódik. A  $q$  töltésű golyó mozgatása során az általunk végzett munka egyrészt a két töltött test közötti elektrosztatikus potenciális energiát növeli, másrészt az  $m$  tömegű golyó gravitációs energiájának változását fedezi:

$$W = k \frac{qQ}{x} + mgh = 2mgh + mgh = 3mgh = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ J.}$$

Érdekes, hogy ez a munka nem függ a töltések nagyságától.

*Több megoldás alapján*

