

Bontsuk fel az utat képzeletben α_i hajlásszögű kicsiny „elemi” lejtőkre. Mivel a szánkó lassan, egyenletes sebességgel halad, vagyis nem gyorsul, a rá ható erők eredője nulla:

$$\begin{aligned}mg \cos \alpha_i - K &= 0, \\mg \sin \alpha_i + S - F &= 0.\end{aligned}$$

1988-01-041-1.eps

Innen $S = \mu K$ felhasználásával

$$F = mg(\mu \cos \alpha_i + \sin \alpha_i).$$

A fiú által $\Delta S_i = \frac{\Delta l_i}{\cos \alpha_i} = \frac{\Delta h_i}{\sin \alpha_i}$ hosszú útszakaszon végzett munka

$$\Delta W_i = F \cdot \Delta S_i,$$

mert F párhuzamos az elmozdulással.

$$\Delta W_i = mg\mu \cos \alpha_i \cdot \frac{\Delta l_i}{\cos \alpha_i} + mg \sin \alpha_i \cdot \frac{h_i}{\sin \alpha_i} = mg(\mu \Delta l_i + \Delta h_i).$$

A fiú által végzett összes munka az elemi munkák összege:

$$W = \sum_i \Delta W_i = \sum_i mg(\mu \Delta l_i + \Delta h_i) = mg(\mu l + h).$$

Megjegyzés. Feltettük, hogy a mozgás folyamán a kötélt végig feszes, azaz $\tan \alpha_i > -\mu$.

Drasny Gábor (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn., III. o. t.)