

A szánkó sebességét a lejtő alján a munkatétel segítségével határozhatjuk meg:

$$v = \sqrt{2gh(1 - \mu \operatorname{ctg} \alpha)}.$$

A szánkó impulzusának a függőleges és vízszintes komponense $mv \sin \alpha$, ill. $mv \cos \alpha$. A lejtő alján rugalmatlanul ütközik a szánkó, és utána vízszintesen folytatja az útját tovább.

Vizsgáljuk meg részletesebben, mi történik az ütközés alatt! A szánkó a végtelen nagy földdel ütközik rugalmatlanul, tehát függőleges sebessége az ütközés során nullára csökken, azaz impulzusa függőleges komponensének megváltozása $mv \sin \alpha$. Tudjuk, hogy az impulzus erőlkedés hatására változik meg. Mekkora erő hat a szánkóra az ütközés során? Ezt meghatározni nem is szükséges, azt kell csak észrevennünk, hogy a függőleges impulzust megváltoztató erő függőleges irányú, vagyis a felületre merőleges nyomóerő az ütközés ideje alatt nagyobb lesz, mint utána. Ebből az is következik, hogy az ütközés során egy „extra” súrlódási erő fog működni, ami megváltoztatja az impulzus vízszintes komponensét is. Legyen a szánkóra az ütközés alatt (t_1 és t_2 időpontok között) ható függőleges erő $F(t)$. Akkor a súrlódási erő $\mu F(t)$. Tudjuk, hogy az $F(t)$ erő hatására a függőleges irányú impulzus $mv \sin \alpha$ -val változik, azaz

$$\int_{t_1}^{t_2} F(t) \, dt = mv \sin \alpha.$$

Ezért a (súrlódási erő miatti) vízszintes impulzusváltozás:

$$\mu \int_{t_1}^{t_2} F(t) \, dt = \mu mv \sin \alpha.$$

Mivel az ütközés előtt az impulzus vízszintes komponense $mv \cos \alpha$ volt, így az ütközés után a szánkó impulzusa:

$$mv \cos \alpha - mv \mu \sin \alpha = m(\cos \alpha - \mu \sin \alpha) \sqrt{2gh(1 - \mu \operatorname{ctg} \alpha)}.$$

Ebből a szánkó sebessége a vízszintes mozgás elején meghatározható, majd abból munkatétel alapján a vízszintesen megtett út:

$$s = (h/\mu)(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2(1 - \mu \operatorname{ctg} \alpha).$$

Tóth Gábor (Budapest, Fazekas M. Gyak. Gimn. II. o. t.)
dolgozata alapján