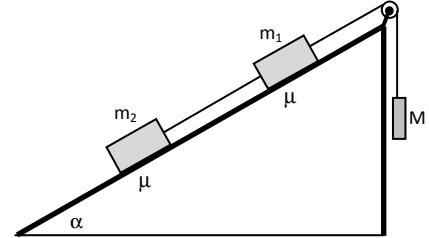


**4/1.** Az ábra szerint elhanyagolható tömegű nyújthatatlan kötéllel egymáshoz kötünk egy  $M = 7 \text{ kg}$ , egy  $m_1 = 5 \text{ kg}$ , és egy  $m_2 = 3 \text{ kg}$  tömegű testet és  $\alpha = 38^\circ$ -os hajlásszögű lejtőre tesszük. A lejtő tetején egy ideális (súrlódásmentes, elhanyagolható tömegű) csiga van. Az  $m_1$  ill.  $m_2$  tömegű testek és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható  $\mu = 0,08$ .

- Mekkora a testek gyorsulása, és mekkorák a kötélerők?
- Ha az  $M$  tömegű testet eltávolítjuk, mekkora erővel kell húzni a kötelet, hogy az  $m_1$  és  $m_2$  tömegű testek gyorsulása ne változzon?
- Hányszorosára nő a testek gyorsulása, ha az  $M$  tömeg kétszeresére nő? (a kötelet nem húzzuk)



**4/2.**  $\alpha = 20^\circ$  hajlásszögű lejtőre  $m = 0,50 \text{ kg}$  tömegű testet helyezünk. A test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható  $\mu = 0,20$ ; a tapadási súrlódási együttható  $\mu_t = 0,40$ .

- Mekkora súrlódási erő hat a testre?
- $\alpha$  értékét növelve milyen  $\alpha_{\text{krit}}$  szögnél csúszik meg a test? Mekkora súrlódási erő hat rá onnantól?

**4/3.** Egy kamionos a következőt mesélte a híres-nevezetes 2013. márciusi hóesésben átélt kalandjairól az M1-es autópályáról.

- Egyszer csak egy  $7^\circ$ -os emelkedő aljához érkezett, ami úgy el volt jegesedve, hogy a súrlódás egészen zérusra csökkent. Szerencsére viszont a szél éppen hátulról fújt és nagyon erős volt, így a meglazult ponyváját vitorlaként kifeszítette és úgy jutott fel az emelkedőn. A szél állandó erővel vízszintesen fújt, és őt állandó,  $v = 18 \text{ km/h}$  sebességgel vitte fel a lejtőn. Mekkora erőt fejtett ki a szél a kamionra? A kamion tömege  $M = 20 \text{ t}$ .
- A domb teteje után a túloldalon  $5^\circ$ -os lejtővel folytatódott az út, ami szélárnyékban volt, megszűnt a szél ereje; viszont nagyon havas volt, így a kamionra  $\mu_g = 0,12$  gördülési súrlódási együtthatóval most már gördülési ellenállási erő hatott (az üzemanyaga már elfogyott, nem tudott motorral menni, csak gurult). Ekkor kapta meg a kamionos a Belügyminisztériumtól az sms-t, és azt rögtön el is olvasta, ami 30 s-ig tartott. (Az sms szövege ez volt: „Segítünk! Ne hagyja el a gépjárművét! Ha elfogy az üzemanyaga, üljön át másik gépjárműbe!”) Mekkora lett a sebessége és mekkora utat tett meg ezalatt a 30 s alatt? (A kamion a lejtő tetejéről  $v = 18 \text{ km/h}$  sebességről indult, amikor elkezdte olvasni az sms-t.)

**4/4.** Egy kettős lejtő egyik oldala  $\alpha = 50^\circ$ -ot, a másik  $\beta = 58^\circ$ -ot zár be a vízszintessel. Két testet összekötünk egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű kötéllel. Az  $50^\circ$ -os oldalra tesszük az  $m_1 = 14 \text{ dkg}$ -os testet, az  $58^\circ$ -os oldalra az  $m_2 = 10 \text{ dkg}$ -os testet. A testek és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható  $0,12$ , a tapadási súrlódási együttható  $0,15$ . Mekkora, milyen irányú a testek gyorsulása, ha

- a  $14 \text{ dkg}$ -os testet meglökjük lefelé;
- a  $10 \text{ dkg}$ -os testet meglökjük lefelé;
- a testeket kezdősebesség nélkül tesszük a lejtőre?