**Fizika 1 – Mechanika 3. házi feladat megoldás**

*α* = 30° hajlásszögű, *h* = 3 m magas lejtő aljából egy 1,6 kg tömegű testet akarunk felhúzni a lejtő tetejére *F* = 22 N nagyságú erővel.

A test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható 0,13. *g* = 10 m/s2-tel számoljunk.

**a)** Mekkora *β* szöget zárjon be az *F* erő iránya a lejtő síkjával, ha a lehető legrövidebb idő alatt szeretnénk felhúzni a testet?

**b)** Mennyi idő alatt ér fel a test a lejtő tetejére, és mekkora lesz ott a sebessége *β* = 48° esetén?

Megoldás

β

α

F

h

F sinβ

F cosβ

mg

mg cosα

mg sinα

Fs

Fny

*m****a*** = ***F*** + *m****g*** + ***Fny*** + ***Fs***

lejtőre merőleges: 0 = *F* sin*β* *– mg* cos*α* + *Fny* → *Fny* = *mg* cos*α* – *F* sin*β*

lejtővel párhuzamos: *ma* = *F* cos*β* – *mg* sin*α* – *Fs*

*Fs* = *μFny* = *μ* ( *mg* cos*α* – *F* sin*β* ) ,

tehát *ma* = *F* cos*β* – *mg* sin*α* – *μ* ( *mg* cos*α* – *F* sin*β* ) =

 = *F (* cos*β +* *μ* sin*β* ) – *mg* ( sin*α* + *μ* cos*α* )

**a)**

*s* = h*/*sin*α* = ½*at*2 → legrövidebb idő a legnagyobb gyorsulás esetén lesz

*a* = (*F/m*)*· (* cos*β +* *μ* sin*β* ) – *g* ( sin*α* + *μ* cos*α* ) → max.

 → tg *β* = *μ* , *β* = 7,407°

**b)**

*β* = 48°-ot behelyettesítve a gyorsulásba *a* = 4,403 m/s2 jön ki, ebből kiszámolhatnánk az időt és a sebességet.

De helyettesítsük be a *β* = 48°-ot a nyomóerőbe:

*Fny* = *mg* cos30° – *F* sin48° = –2,493 N, negatív lenne, ami lehetetlen. Ennél a szögnél az *F* erő felemeli a testet a lejtőről, a test nem a lejtőn mozog.

A test csak addig mozog a lejtőn, amíg *Fny* ≥ 0 ,

vagyis sin*β* ≤ mg cos*α* / F = 0,6298 , azaz *β* ≤ 39,04°.

Ezután a test gyorsulását nem a fenti képlet írja le, mivel nincs felület által kifejtett nyomóerő és nincs súrlódási erő.

*m****a*** = ***F*** + *m****g*** → ***a*** = ***F****/m* + ***g***

(Ha az ***F*** erő iránya a levegőben nem változik, akkor a test innentől parabola pályán mozog.)