

A feladatokban $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. József és Attila a megmaradt húsvéti tojásokkal kezdtek dobálózni a kertben. József eldobta a tojást 8 m/s kezdősebességgel a vízszinteshez képest 70° -kal felfelé, Attila pedig egy kis kosarat tartott a kezében, úgy, hogy a tojás éppen beleesett (felülről). József és Attila egy kifeszített mérőszalagon álltak, és arról le tudták olvasni, hogy a tojás eldobási helye és a kosár alatti pont távolsága a (vízszintes) mérőszalagon $3,5 \text{ m}$ volt.

- a) Mennyivel volt magasabban a kosár az eldobás magasságánál? (2,5 p.)
- b) Mekkora sebességgel esett bele a tojás a kosárba? Összetört-e, ha 5 m/s -nál nagyobb becsapódási sebesség esetén összetörik? (1,5 p.)
- c) Mi volt a tojás legnagyobb magassága az eldobás magasságához képest? (1 p.)
- d) Mekkora volt a tojás sebessége a legfelső ponton? (0,5 p.)

2. Józsefnek és Attilának van egy $0,5 \text{ kg}$ tömegű drónja, amihez két programozható távirányító is van, mindkettő egyszerre tud kifejteni erőt a drónra. A nehézségi erő viszont furcsa módon nem hat a drónra. A József által programozott $\mathbf{F}_J(t)$ erő ismeretlen, az Attila által programozott erő pedig

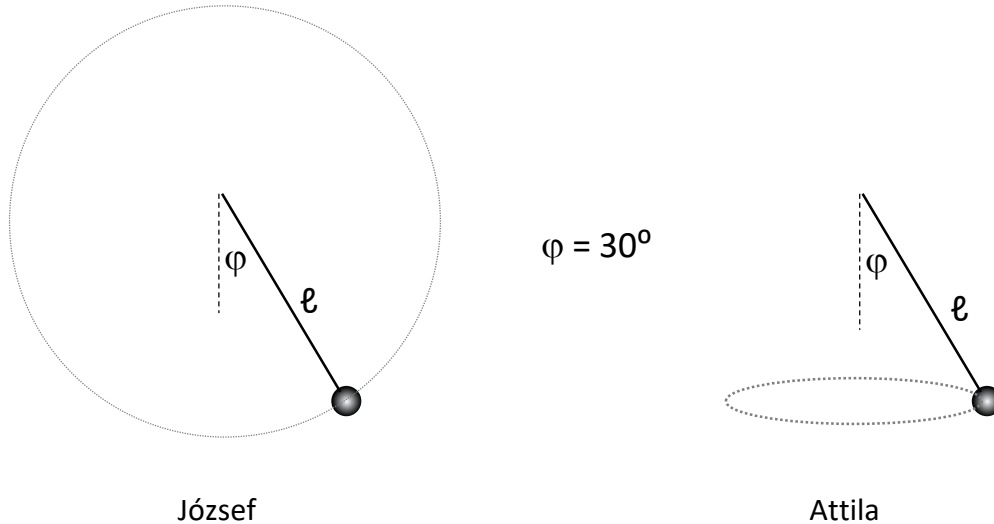
$$\mathbf{F}_A(t) = (0,4 + 0,8t) \mathbf{i} - 0,6 \sin\left(2t + \frac{\pi}{2}\right) \mathbf{j} \text{ [N] volt.}$$

A drónt az origóba helyezték és $t=0$ -ban mindketten aktiválták a távirányítójukat. A drón elkezdett repülni, a sebességét az alábbi függvény adta meg:

$$\mathbf{v}(t) = (-2,4 + 0,8t - 0,6t^2) \mathbf{i} + 0,6 \cos\left(2t + \frac{\pi}{2}\right) \mathbf{j} - \frac{12}{(t+3)^2} \mathbf{k} \text{ [m/s]}$$

- a) Határozza meg az ismeretlen $\mathbf{F}_J(t)$ erőt! (3 p.)
- b) Adja meg a drón $\mathbf{r}(t)$ helyvektorát! (A $t = 0$ s-ban a drón az origóból indult.) (2,5 p.)
- c) Mekkora szöget zárt be induláskor ($t=0$ -ban) a drón sebességvektora az \mathbf{F}_A erővel? (2 p.)

3. József és Attila találtak egy 40 dkg-os darabot még a húsvéti sonkából. Rákötötték egy $\ell = 80$ cm hosszú (nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű) kötél végére, és elkezdtek pörgetni a kötél végén a sonkát. József függőleges síkban pörgette, Attila pedig vízszintes síkban, de úgy, hogy a kötél ferde volt (a sonka a levegőben volt, nem volt alatta asztal). Le is fényképezték egymást eközben. Azt tudjuk, hogy a fényképezés pillanatában József 5,55 N nagyságú erőt fejtett ki a kötéllal a sonkára. Az eredeti fényképeket most nem mutatjuk meg, csak azt, hogy a kötél éppen milyen helyzetben volt:



Mekkora volt a sonka sebessége az adott pillanatban

- a) József (függőleges körpálya) esetében? (3 p.)
- b) Attila (vízszintes körpálya) esetében? (2 p.)
- c) Mekkora erőt fejtett ki Attila a sonkára a kötélen keresztül? (1 p.)

4. József és Attila találtak a kert végében egy 5 m hosszú széles pallót. Feltámasztották az egyik végét úgy, hogy a vízszinteshez képest 7° -os szöget zárt be, és elővették a húsvétra kapott legnagyobb csokinyuszit, ami 4 kg-os volt.

József a palló aljára tette a csokinyuszit és meglökte felfelé 5,5 m/s sebességgel, majd utána Attila a palló tetejére tette a csokinyuszit, és meglökte lefelé 1,5 m/s sebességgel.

A csokinyuszi és a palló közötti csúszási súrlódási együttható 0,17;
tapadási súrlódási együttható 0,24 volt.

Számolja ki, hogy a csokinyuszi végigcsúszott-e a palló teljes hosszában József ill. Attila esetében!

Ha igen, akkor adja meg, hogy mennyi idő alatt ért a palló végére és mekkora lett ott a sebessége!

Ha nem, akkor adja meg, hogy hol vesztette el a sebességét, és mi történt vele a megállás után!

(3+3 p.)