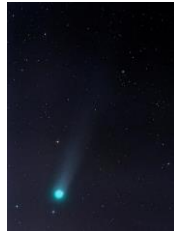


Naprendszerünk égitesteinek fotózása mindig nagyon fontos asztrófotós műfaj, ugyanakkor nagy történelmi hagyományai is vannak. Asztrófotósok körében igen népszerű, mert új üstökösök vagy új aszteroidák felfedezése tudományos hírnevet és elismerést jelent, nem ritkán az új objektumot felfedezőjéről nevezik el.



*Lovejoy-üstökös*



*Hold – Jupiter*

A Hold részleteinek megörökítése a folyamatosan változó megvilágítási viszonyok között szintén nagyon izgalmas műfaj, ez egymagában olyan asztrófotós célpont, amelyre sok fotós kizárólagosan berendezkedik, mást nem is fotóz szinte soha. A Nap fotózása talán az egyik legnagyobb kihívás az asztrófotózáson belül, mivel mind felszerelésben, mind tudásban nagyon sokat követel meg művelőjétől.

Tekintetbe véve a fotózott objektumok jellegzetességeit, a Naprendszer objektumainak fotózása speciális műszereket igényel. Mivel kis látszólagos átmérőjű a téma, hosszú fókuszú távcsövekre van szükségünk, ami minél hosszabb, annál jobb, mivel a fókuszhosszal arányosan nő a nagyítás. Amatőrök számára erre a célra elsősorban a katadioptrikus távcsövek felelnek meg, melyek amúgy is hosszú fókuszát speciális lencsékkel tovább nyújtjuk. Képrögzítő eszközként itt általában asztronómiai CCD kamerákat, vagy egyszerűbb esetben csillagászati webkamerákat használnak. A Nap fotózásához mindig speciális szűrőkre van szükség, ezek közül csak az intenzitás-szűrő beszerzése ajánlott kezdőknek. A speciális emissziós-színkép szűrők – H-alfa, Ca-K, OIII, S - roppant drága tudományos eszközök, melyek beszerzése nem igazán amatőr feladat, értékük sokszorosan meghaladja az amatőr asztrófotós teljes felszerelésének értékét.

A bolygók, Nap, Hold részleteinek megörökítése speciális módszertant követ: általában nem is fotózzuk őket, hanem rövid videókat készítünk, melyeket a már említett asztronómiai szoftverekkel képkockáinként dolgozunk fel, a feldolgozás lényegében átlagolást jelent itt. Az átlagolt képkockák száma itt sok száz, esetenként az egy-két ezret is elérheti.

**Dr. Münzlinger Attila**

## **A labdarúgás fizikája**

IV. rész

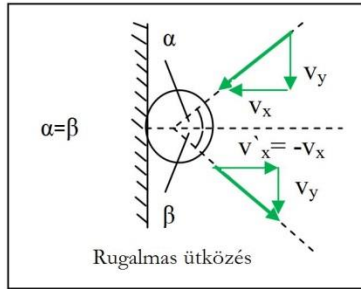
### **A labdák ferde ütközése**

Labdarúgó mérkőzésen gyakran előforduló jelenet, hogy a szöktetett játékos a biztonság kedvéért még arra vár, hogy a labda egyet pattanjon, s csak azután próbálja lekezelni. A lepattanó labda azonban a játékost becsapva furcsa lapos ívben, szinte felgyorsulva pattan tovább, s már nem is érhető el. A jelenség magyarázatához a ferde ütközés fizikáját kell megértenünk.

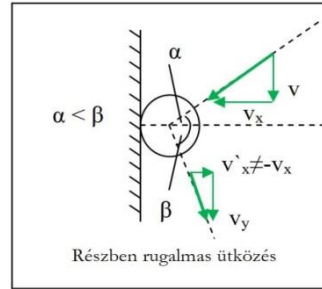
#### *Forgás nélkül ütköző labdák*

A 14. ábra az ideálisan sima falba, forgás nélkül beleütköző labda sebességviszonyait mutatja. Minthogy a sima fal csak a síkjára merőleges erőt fejthet ki, a labda sebességének fallal

párhuzamos összetevője változatlan marad. A falra merőleges sebességösszetevő nagysága tökéletesen rugalmas ütközéskor nem változik, irányítása azonban ellentétesre vált. Ebből következik, hogy a labda  $\alpha$  beesési és  $\beta$  visszapattanási szöge egyenlő nagyságú. Ha az ütközés csak részben rugalmas, akkor a falra merőleges sebességösszetevő nagysága csökken, ezért a labda laposabb szögben pattan el a felületről (15. ábra).



14. ábra



15. ábra

Tovább módosítja a visszaverődési szöget, ha a fal nem sima. Ekkor a fal és a labda között fellépő súrlódási erő a labda fallal párhuzamos sebességösszetevőjét is megváltoztatja. Részletezzük ezt az ütközési folyamatot (16. ábra)! Tételezzük fel, hogy a falra merőleges irányban az ütközés tökéletesen rugalmas és a  $\mu$  súrlódási együttható értéke ismert. Így az ütközés folyamán a falra merőlegesen ható átlagos erő nagysága

$$F_n = \frac{2 \cdot m \cdot v_y}{\Delta t}, \text{ ahol } \Delta t \text{ az ütközési idő. A súrlódási erő ennek megfelelően}$$

$$F_s = \mu \cdot F_n = \mu \cdot \frac{2 \cdot m \cdot v_y}{\Delta t} \text{ és a fallal párhuzamos sebesség megváltozása pedig}$$

$$\Delta v_x = v'_x - v_x = -\frac{F_s}{m} \cdot \Delta t = -2 \cdot \mu \cdot v_y.$$

A labda a 16. ábrának megfelelően meredekebben ( $\beta < \alpha$ ) pattan el a faltól, mint ahogyan az beleütközött.

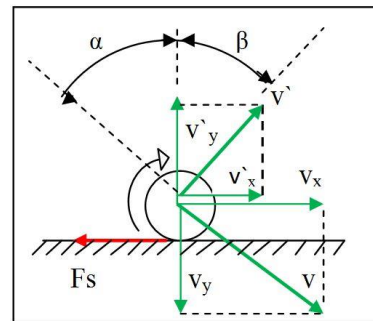
A forgás nélkül érkező labda a súrlódás hatására forgásba jön, s emiatt további mozgását már a Magnus-hatás is befolyásolja. A forgató hatás miatt az I tehetlenségi nyomatékú labda a forgómozgás alapegyenletéből adódóan

$$\epsilon = \frac{F_s \cdot r}{I} = \frac{\mu \cdot F_n \cdot r}{I} = \frac{2 \cdot \mu \cdot m \cdot v_y \cdot r}{I \cdot \Delta t}$$

szöggyorsuláshoz, és ennek megfelelően

$$\omega = \epsilon \cdot \Delta t = \frac{2 \cdot \mu \cdot m \cdot v_y \cdot r}{I}$$

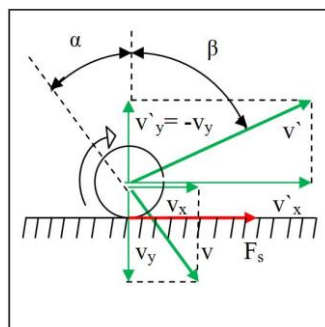
szögsebességhez jut.



16. ábra

### Forgó ütköző labdák

A labdarúgó pályán kiszámíthatatlanul elpattanó labdák mozgását általában az teszi váratlanná, hogy a labdák már az ütközés előtt is pörögnek. Nézzünk egy speciális esetet! Tételezzük fel, hogy a  $v$  sebességgel érkező labda az ütközés síkjával párhuzamos tengely körül nagy értékű  $\omega$  szögsebességgel előre forog (17. ábra) és az ütközés a síkra merőleges irányban tökéletesen rugalmas. Ekkor a labda  $y$  irányú sebességkomponensének a nagysága változatlan marad,  $x$  irányú mozgása és forgása azonban az



17. ábra

$$a_x = \frac{F_s}{m} \quad \text{és} \quad \varepsilon = -\frac{F_s \cdot r}{I}$$

mozgásegyenleteknek megfelelően alakul.

Vegyük észre, hogy a gyors forgás során a labda a forgás miatt csúszik meg a síkon, ezért a súrlódási erő a  $v_x$  sebességösszetevővel azonos irányba mutat. Így a  $\Delta t$  ütközési idő elteltével a  $v_x$  sebességösszetevője

$$v'_x = v_x + a_x \cdot \Delta t = v_x + \frac{F_s}{m} \cdot \Delta t = v_x + \frac{\mu \cdot F_n}{m} \cdot \Delta t = v_x + 2 \cdot \mu \cdot v_y$$

értékűre növekszik, miközben forgásának szögsebessége

$$\omega' = \omega + \varepsilon \cdot \Delta t = \omega - \frac{2 \cdot \mu \cdot m \cdot v_y \cdot r}{I}$$

egyenletnek megfelelően csökken. Ennek következtében tehát a súrlódó talajfogás ellenére a labda váratlanul lapos szögben ( $\beta > \alpha$ ) pattan előre megnövelt sebességgel ( $v' > v$ ).

### Irodalom

Horváth Gábor, Juhász András, Tasnádi Péter: Mindennapok fizikája, ELTE TTK

Továbbközközi Csoportjának kiadványa, Budapest, 1989

Romulus Sfichi: Caleidoscop de fizică, Editura Albatros, București, 1988

hu.Wikipedia.Org/wiki/Labdarúgás

Ferenczi János

## A zsírok, mint tápanyagok

Az élő szervezetet felépítő anyagok (víz, sók, aminosavak, peptidek, fehérjék, nukleinsavak, szénhidrátok, lipidek, vitaminok) kémiai átalakulásai (szintézis és bomlás) biztosítják a sejtképződéshez-, sejtnövekedéshez-, sejtelhaláshoz-, az anyagcsere folyamat káros termékeinek eltávolításához szükséges anyagi és energetikai feltételeket. Az életfunkciókat meghatározó szervi működések (mozgás, érzékelés) is sok energiát igényelnek. A szükséges energiát a táplálkozással, a tápanyagok felvételével biztosítják az élő szervezetek.

A tápanyagok közül a lipidek csoportjába tartozó zsírok kétszer akkora mennyiségű energiát szolgáltatnak a szervezet számára mint a többiek, ugyanakkor számos más szerepük is van: pl. bizonyos hormonok bioszintézisének, sejtmembránok alkotórészeként,