

Egyensúlyozás

Mindannyian próbáltunk már egyensúlyozni köveken vagy deszkapallón és ilyen saját tapasztalatból megtanultuk, hogyan tudunk könnyebben talpon maradni: igyekszünk nem elhajolva, középen tartani magunkat és minél lejjebb tartjuk a súlypontunkat.

Újabban népszerűvé vált sport a hevederezés, angolul „slackline”. Az ezen gyakorlókat mostanában parkokban is láthatjuk, ahogy két fa, mint fix pont közé kifeszítenek egy széles, rugalmas hevedert, mely bizonyos fokú nyúlási képességgel rendelkezik. Ezen – a különböző magasságokban rögzíthető szalagon – kell egyensúlyozva végig menni.

- Képzeld el, Te hogyan tudnál végig menni ezen a hevederen? *(Kinyújtott karral folyamatosan legyezve, keresné az egyensúlyt.)* Ugyanez történik, ha a kötélrancos rúd nélkül indul el, hogy átkeljen a kötélen.
- Próbáljátok ki, melyiket könnyebb egyensúlyozni egy ujjadon: egy 10 cm-es, 20 cm-es, 30 cm-es,stb. vonalzót, pálcát vagy egy méteres (vagy hosszabb) rudat, ami lehet az iskolai méterrúd vagy egy seprűnyél.

Mit tapasztalsz, hogyan lehet megtartani az egyensúlyt? *(A karját/kezét ide-oda mozgatva, esetleg lépegetve igyekszik megtartani az egyensúlyt.)*

- Jegyezzétek fel táblázatba az osztály adatait: melyik hosszúságot sikerült megtartani? A kapott adatokból állapítsátok meg, milyen hosszúságot sikerült a legtöbb tanulónak biztosan megtartania kiegyensúlyozva. *(A 10 cm hosszú ceruzát általában senki nem tudja az ujján kiegyensúlyozni, míg a 30 cm-es rudat már magabiztosan tudjuk megtartani. Magyarázata az, hogy a rövid pálcánál a reflexeink késése miatt nem tudjuk a kibillenést visszaállító szabályozóerőt és korrigáló izommozgásunkat azonnal megfelelően beállítani.)*
- Mi történik, ha egy hosszú, nehéz rudat kezében tartva indul el a kötélrancos, hogy átkeljen a kötélen? *(simán lépegetve átér)*

Magyarázat:

A cirkuszi kötélrancost a kezében tartott hosszú rúd segíti az egyensúlyozásban. A hosszú nehéz rúd lehajlik, néha még nehéz súlyokat is erősítenek mindkét végére.

A magyarázathoz ismernünk kell a tehetetlenségi nyomaték fogalmát. Tudnunk kell, hogy minél nagyobb a tehetetlenségünk, annál lassabban mozdulunk el erő hatására, annál stabilabb a helyzetünk.

Minél távolabb van elosztva egy test tömege a súlypontjától, annál nagyobb a tehetetlenségi nyomatéka, ezért annál nehezebben fordítható ki a helyzetéből. A kötélrancos hosszú rúdja megnöveli az artista tehetetlenségi nyomatékát, mert olyan tömeget ad hozzá a testéhez, ami távolabb van a középvonalától. A tehetetlenségi nyomaték mértéke a tömeg megszorozva a távolság négyzetével. Így a kis megingások lassabban történnek, s ezzel az artistának lesz elég ideje visszaállítani az egyensúlyát.

A magyarázathoz észre kell vennünk, hogy a kötélrancosnak ahhoz, hogy ne essen le a kötélről, az elbillenés ellen kell hadakoznia. Ha jól megnézzük, a billenés vagy dőlés egy forgó mozgás. A kötélrancos teste a kötélen álló, pillanatnyilag rögzített talpa (mint forgástengely) körül kimozdul jobbra vagy balra. Az akrobata testét leegyszerűsítjük a test középpontjára,

ami körülbelül a hasában helyezkedik el. A sokszor akár húsz kilós bot viszont mellmagasságban van, vagyis ez a tömeg jóval messzebb van a talptól. Aki próbált már lendkereket pörgetni, vagy kurbli-t megmozdítani, tapasztalhatta, hogy minél messzebb talál fogást a tengelytől, annál nagyobb erőt tud kifejteni. Így van ez itt is: a kisebb tömegű, de forgástengelytől messzebb lévő rúd nagy erővel tudja ellensúlyozni az ember nagyobb tömegű testének kibillenéseit. A jelenség mögött álló fizikai jelenség a fentebb ismertetett tehetetlenségi nyomaték.

Érdekesség, hogy az egyensúlyozási helyzetbe visszatérő apró mozgások túlnyomó részben automatikusak, emberi reakciósebesség alatti értékek, s nem tudatos mozgás eredményei. Kutatók vizsgálataiból tudjuk, hogy a rúd egyensúlyozásakor olyan gyors mozdulatokat végzünk, amelyekhez képest az ember reakciósebessége vontatott tempónak tűnik. A mérések szerint a rúd kilengései 10 ezredmásodperc és 1 másodperc közötti hosszúságúak voltak. Ugyanakkor a rudat egyensúlyozó ember reakcióideje átlagosan 100 ezredmásodperc. A kutatók mérései szerint a többé-kevésbé nyugodtnak tűnő pálca elmozdulásainak mintegy 98 %-a az emberi reakcióidőnél gyorsabban történik, ami azt jelenti, hogy csak a maradék két százalékot vagyunk képesek tudatosan irányítani.