

Előzmények

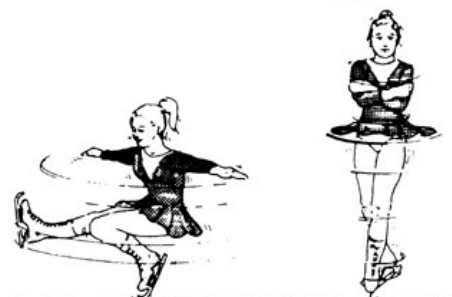
A perdülethez szükséges ismerni az impulzus, avagy lendület fogalmát. A lendület lényegében a mozgás mennyisége, és azt is befolyásolja, hogy ütközéskor melyik test mennyire mozdul el. Az impulzus egyszerűen a tömeg és a sebesség szorzata, $p = m \cdot v$.

A perdület

A perdület annak a mértékegysége, hogy egy adott tömegpont mennyire akar egy perdítő tengely körül elfordulni. Ehhez el kell képzelni egy tömegpontot és egy testet, ami perdíti. Perdítés például, amikor valamit lengetünk magunk körül, miközben forgunk, erre a legegyszerűbb példa az, ha egy forgószékre ülünk és súlyzót veszünk a kezünkbe, lásd ábra. Másik perdítés, ha a jégtáncos pörög, ilyenkor a karjait vagy lábait perdíti saját maga körül (alsó ábra).



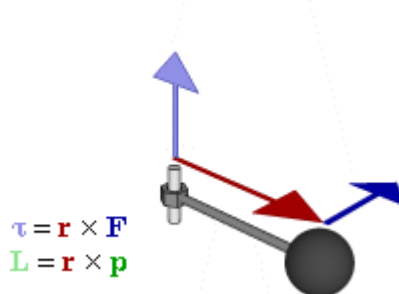
Három dolgot kell tudnunk arról, amit perdítünk: milyen távol van tőlünk (vagyis mi az elmozdulásvektora, r), mekkora a tömege, és milyen gyors (ez a kettő együtt igazából az lendület, p). A perdület az elmozdulásvektortól és az lendülettől függ. Mivel a tömeg nem változik, ezért csak az elmozdulást és a sebességet tudjuk változtatni, ezek közt kapcsolat van.



Amikor bármelyik példa esetében pörgés közben közelebb húzzuk magunkhoz a kezünket vagy lábunkat, a forgás felgyorsul. Láthatjuk tehát, hogy ha közelebb jön hozzánk, amit perdítünk (fizikai szavakkal csökken az elmozdulásvektor nagysága), akkor a perdülete (a fix tömeg miatt igazából a sebessége) megnő, gyorsabban pörögünk. Amint például a jégtáncos kiengedi a kezeit, a sebességből újra távolság lesz, így lassabban fog pörögni. Az elmozdulás és az lendület között tehát fordított arányosság figyelhető meg.

A perdületet egy keresztszorzatként írjuk fel: $N = r \times p$.

A lendület egy körpályán mutatja az irányt, az elmozdulásvektorral merőleges. Az itteni ábrán egy forgó súly perdületét láthatod, piros az elmozdulásvektor, a sötétzöld pedig a lendület. Amikor gyorsabban mozog, nagyobb a lendület. Mivel keresztszorzat, ezért mindkettőre merőleges lesz, a perdület tehát a világoszöld nyíl. Ha balra perdítünk valamit, a fejkünk felé mutat, ha jobbra, akkor a lábunk felé. Az ilyenek kijönnek a keresztszorzat képletéből, csak annyit kell tudni, hogy ellentétes irányú forgásnál a perdület iránya is ellentétes.



A perdület deriváltja is látszik az ábrán, ez a forgatónyomaték (világoskék). A lendület ($m \cdot v$) deriváltja az erő ($m \cdot a$, a sebesség deriváltja a gyorsulás), ezt sötétkéssel látjuk az ábrán: a nyíl az egyenletes gyorsulás/lassulás mértékét mutatja. Ha az erő 0, akkor a forgatónyomaték is 0. Ez azt jelenti, hogy kizárólag külső erő hatására lehet a perdület deriváltja nem 0, vagyis csak akkor változhat a perdület, ha valami külső erő hat a perdítésre. A perdület tehát megmarad, mert ha a kezünket kinyújtjuk/visszahúzzuk, a sebesség gyorsul vagy lassul, de ha nem hat ránk kívülről semmi, akkor nem áll meg, vissza tudunk gyorsulni a kezünk behúzásával, vagy vissza tudunk lassulni a kezünk kinyújtásával.