

Newton törvényei

Végezzünk el egy gondolatkísérletet. Képzeld el, hogy egy korongot (pl. jégkociban használtat) egy salakpályán lökünk meg. Mi történik? Most ugyanezt a korongot linóleumpadlón indítjuk el egy az előzővel megegyező lökéssel, kezdősebességgel. Ezután kőpadlón, jégen, végül légpárnás asztalon. Miben különböznek ezek az esetek? Mi történne a koronggal, ha egyáltalán nem lenne súrlódás?

A fenti gondolatkísérlet alapján arra jutunk, hogy ha egy testre nem hat erő, annak nem változik a sebessége. Ezzel tulajdonképpen Newton I. és II. törvényéhez is közelebb jutottunk.

Newton I. törvénye – a tehetetlenség törvénye:

Minden test megtartja nyugalmi állapotát, vagy egyenesvonalú egyenletes mozgását mindaddig, míg egy erő (másik test) ennek megváltoztatására nem kényszeríti.

Ezzel tulajdonképpen egy keresett dinamikai feltételt (választ a miért úgy mozog kérdésre) meg is találtunk. Az **egyenesvonalú egyenletes mozgás, és a nyugalom dinamikai feltétele** az, hogy a testre ne hasson erő. Ilyet földi körülmények között nem tudunk teljesíteni, de ezzel egyenértékű, hogy **a testre ható erők eredője nulla**. (Hiszen az eredőert így definiáltuk.) Vagyis a nyugalom és az egyenletes mozgás között dinamika szempontjából nincs különbség. A kettő valóban megegyezik, hiszen a sebesség akkor is állandó, ha (mindvégig) nulla. Ezt a változatlanságot hívjuk **egyensúly**nak.

A törvény másik tanulsága, hogy ahhoz, hogy egy test mozgásállapota megváltozzon, egy másik test által rá kifejtett erőre van szükség, vagyis *a testek saját maguk saját mozgásállapotukat nem tudják megváltoztatni*. Ezt hívjuk **tehetetlenség**nek.

Gondolatkísérletünk eredménye alapján, ha egy testre hat erő, megváltozik a sebessége. Mérésekkel belátható, hogy a sebességváltozás gyorsasága, vagyis a gyorsulás egyenesen arányos az őt létrehozó erővel. Az arányossági tényező (együttható) a testre jellemző, a testről megmutatja, hogy mennyire tehetetlen a gyorsítással szemben. Ezért ezt a tényezőt fizikai mennyiségként használjuk, *a test tehetetlenségének mértéké*ként, és **tömeg**nek hívjuk, jele m , mértékegysége 1 kg.

Feladatok:

Moór-féle példatár 257, 258

Newton II. törvénye:

Ha egy testre erő hat, az erő által létrehozott gyorsulás egyenesen arányos az őt létrehozó erővel, és fordítottan arányos a test tehetetlenségének mértékével, vagyis tömegével.

Megint arra jutunk, hogy azt, hogy egy testre egy erő hat, földi körülmények között nem, vagy csak ritkán tudjuk megvalósítani, ezért annyiban módosítjuk a törvényt, hogy az egy erőt az eredőerőnek tekintjük (ami az összes erőt helyettesíti). Képlettel:

$$F_e = ma$$

Ez a **dinamika alapegyenlete**. Ebből az erő származtatott mértékegységét is láthatjuk: $1N=1kgm/s^2$. Ha a jobboldalt módosítjuk, a gyorsulás helyére a $\Delta v/\Delta t$ hányadost írjuk, a jobboldal az $m\Delta v$ szorzat jelenik meg. Ha a tömeg állandó, ez egyenértékű az mv szorzat megváltozásával. Az mv szorzatként számolható mennyiséget lendületnek, vagy impulzusnak hívjuk, jele I , mértékegysége $1kgm/s$. Régebbi neve mozgásmennyiség. A nevek szemléletesek, a lendület szót hétköznapi szóhasználatban is

alkalmazzuk. Ami nagy lendülettel jön (nagy a mozgásmennyisége), azt nehéz megállítani, el tud sodorni más testeket. A fizikában is ezt jelenti. Ha nagy lendületváltozást szeretnénk létrehozni, ahhoz nagy erőt kell kifejteni. Képlettel:

$$F = \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

Vizsgálunk most egy erőhatást. Definíciójában azt írtuk, az erőhatás kölcsönhatás. Vagyis két test kölcsönösen hat egymásra. Newton III. törvénye az ebben a kölcsönhatásban fellépő erőket hasonlítja össze.

Newton III. törvénye – a hatás-ellenhatás törvénye:

Az erők mindig párosával lépnek fel. Az erő- ellenerő közös hatásvonalú, ellentétes irányú, egyforma nagyságú (és két különböző testre hat).

Feladatok:

Moór-féle példatár 317, 320, 328

Házi feladat

Nézd meg a következő film elejét, 6 perc 30 másodpercig (tovább is érdekes, de nem kötelező)!

https://www.youtube.com/watch?v=Gng-iWe4TPU&list=PLmxaGpNjU4DwfXC_e9l8G1DHdpFOccmUk&index=1