

Newton III és IV törvénye 27. óra

MOLNÁR ISTVÁN

OKTATAS.MOLNARIS.HU

Bevezetés

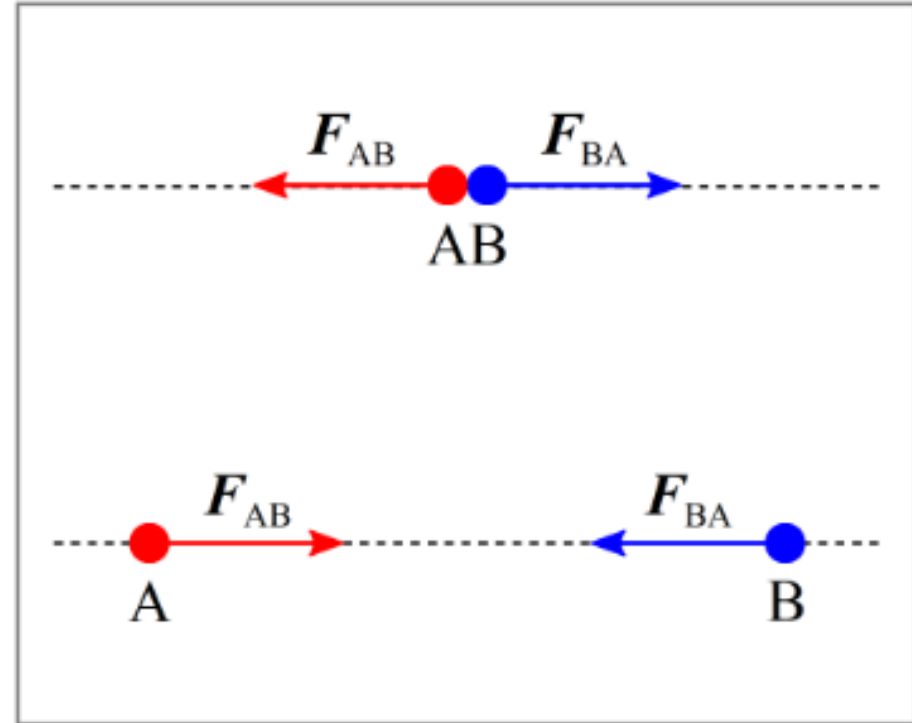
- „Ha egy tárgy egy másik tárgyat húz vagy nyom, akkor a második tárgy az első^őt ugyanolyan mértékben húzza vagy nyomja. Ha valaki ujjával követ nyom meg, akkor a kő^ő is megnyomja az ujját. Ha a ló kötélre erősített követ húz, akkor a lovat ugyanolyan mértékben húzza visszafele a kő^ő. ... Ha valamely test egy másikhoz ütközve saját erejével megváltoztatja utóbbinak a mozgását, akkor az ütköző^ő testnek is megváltozik, ellentétes irányban, a saját mozgása, a második test erejének hatására ...”
- (Részletek Newton Principiacímű könyvének 1687-es kiadásából. Heinrich László fordítása.)

Newton III. törvénye

- A fenti példák azt szemléltetik, hogy a kölcsönhatások legfőbb jellemzője, hogy kölcsönösek, azaz nemcsak az egyik test hat a másikra, hanem a másik is az elsőre. Mindkét hatás egy-egy erővel jellemezhető, és a tapasztalatok szerint mindkét testre azonos nagyságú erő hat. Ez a két erő mindig egy egyenesbe esik, értelmük pedig egymással ellentétes.
- Két test kölcsönhatásakor mindkét test erővel hat a másikra, ezek az erők egyenlő nagyságúak és ellentétes irányúak. A két erőt erőnek és ellenerőnek nevezzük.
- Másik elnevezése: hatás-ellenhatás törvénye vagy erő-ellenerő törvénye

Matematikai modell

- $F_{AB} = -F_{BA}$



Hérón labda (aeolpil)

- Ez egy tengelyre szerelt fémgömb, melyből két, derékszögben meghajlított cső nyúlik ki. A tengelyeken át a gömbbe vezetett gőz nagy sebességgel áramlik ki a két csövön, és a hatás-ellenhatás elvének megfelelően forgásba hozza a gömböt.



Hérón labda



Segner-kerék

- Ezt az eszközt SegnerJános András(1704–1777) magyar matematikus, fizikus, csillagász és orvos találta fel 1747-ben.
- A Segner-kerék 1750-ben már egy vízimalmot hajtott a németországi Nörtenben.
- A képen a Segner-kerék iskolai modellje látható.



Segner-kerék



Rakéta

- A rakéta nagy erővel préseli ki hátrafelé az égéstermékét, az égéstermék viszont ugyanekkor erővel tolja előre a rakétát.
- A kínaiak egy 1042-ből származó leírás szerint már készítettek kezdetleges, puskaporral működő rakétákat.
- Európában a napóleoni háborúk idején az angolok, később pedig az 1848-as magyar szabadságharcban a magyarok is használtak lőporos rakétákat.
- Ugyancsak szilárd hajtóanyagú rakéták voltak a II. világháborúban használt szovjet „Katjusák” is.



Rakéta



Newton IV. törvénye

- Szuperpozíció elve
- Ha egy testre egyidejűleg több erő hat, akkor ezek együttes hatása megegyezik a vektori eredőjük hatásával. Ugyanígy, egy testre ható erő fölbontható tetszőlegesen sok erővé, amiknek vektori összege az eredeti erő.
- Newton nem használta külön törvényként, alapvető igazságnak tekintette.
- Matematikai alakban:
- $F_e = F_1 + F_2 + \dots + F_n$

