

Lendület

Képzeld el egy elefántot és egy embert! Mindkettő azonos sebességgel halad.
Melyik képvisel több mozgást?

Ha egy kamion és egy személyautó ugyanolyan sebességgel megy, akkor is úgy látjuk, hogy az egyik sokkal több mozgást képvisel. Ez nyilvánvalóvá is válik, ha a frontális ütközésük eredményét elképzeljük.

Ez a „több mozgás” valódi fizikai mennyiség. Neve: **lendület**. Ezt nem csak a test sebessége határozza meg, hanem egy másik mennyiség is, amely a testre jellemző. Ebből több van az elefántnak, mint az embernek, több a kamionnak, mint a személyautónak, több a focilabdának, mint a teniszlabdának, a teniszlabdának több, mint a pingponglabdának. Ez a mennyiség a **tehetetlen tömeg**. Jele: **m**.

A tömeg alapegysége: kilogramm (kg)
gramm (g), dekagramm (dkg)

Egyéb, Magyarországon is használt mértékegységek:
máza= 100 kg, tonna= 1000 kg.

Azonos sebességű testek esetén annak nagyobb a lendülete, amelynek a tömege nagyobb. Azonos tömegű testek esetén pedig annak nagyobb a lendülete, amelynek a sebessége nagyobb.

A lendület a tehetetlen tömeg és a sebesség szorzata, jelekkel: $\mathbf{l} = m \cdot \mathbf{v}$.

Mivel a sebességnek iránya is van, ezért a lendületnek is van iránya, azaz vektormennyiség.

A lendületmegmaradás törvénye

Általános természeti törvény, hogy egy test lendületét belső hatások (erők) nem tudják megváltoztatni.

Ennek alapján igazold,

- hogy senki nem tudja felemelni magát a hajánál fogva,
- nem valósulhat meg Holdutazás Edmond Rostand: *Cyrano de Bergerac* című művében leírt módon!

„Végül: felállok egy arasznyi vasra,
S mágnest dobok föl, mégpedig magasra.
A mágnes röppen és mint egy bolond:

A vonzott vas rögtön utánaront.
S addig vetem föl mágnes-darabom,
Amíg elérem holdam vagy napom.”
/Rostand: *Cyrano de Bergerac*/

A **lendületmegmaradás törvényének** következménye, hogy ha nincs külső hatás (külső erő nem hat, vagy a külső erők összege 0), akkor a test megtartja egyenes vonalú, állandó sebességű mozgását vagy nyugalmi állapotát. Ezért a **nyugalmi állapot, vagy az egyenes vonalú egyenletes mozgás fenntartásához nincs szükség külső hatásra**.

Ahhoz annak megváltoztatására van szükség. Ezt mindenki tudja, aki jégen el akar indulni, vagy meg akar állni, gyalog, biciklivel vagy autóval, de erről később – a súrlódásnál.

A lendületmegmaradás törvénye akkor is igaz, ha nem egy testről van szó, hanem több test együtteséről, több testből álló rendszerről. Zárt rendszer esetén **a lendületek összege, vagyis a rendszer lendülete állandó mindaddig, amíg a több testből álló rendszerre vonatkozó külső hatások összege nulla.**

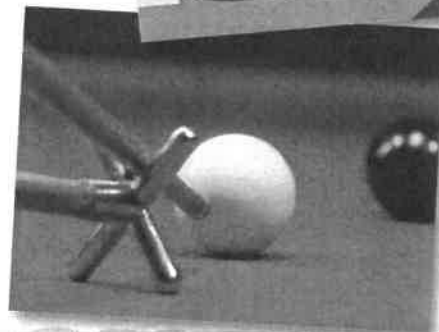
A lendület-megmaradás törvényének érvényesülése jelentkezik a rakétameghajtás elvénél is. Amíg a rakéta az indítóroryban áll, addig összes lendülete nulla. A beindításnál a rakétát lefelé elhagyó anyag lendülete lefelé irányul, ezért – a lendület-megmaradás törvénye szerint, mivel az összes lendület nulla – a rakétatestnek felfelé irányuló lendülete lesz, amivel az felfelé indul. Útja során több fokozatot, azaz további tömeget is elhagy. Ezért a lendülete csak úgy maradhat meg (tömeg · sebesség állandó), ha – a fokozat sebességével ellentétes irányú – sebessége megnő. Hasonló módszerrel lehet az űrben az űrállomás körüli mozgásokat előidézni.

A lendület-megmaradás jelenségével találkozunk a csónakból való kiszállásnál is. Nagyon nehéz könnyű csónakból kiszállni, mert amíg a vízben voltunk, addig a lendületek összege nulla volt, és ahogy a part felé elrugaskodtunk, úgy a csónak a víz felé indul, a még rajta lévő hátsó lábunkkal együtt. Így marad ugyanis a csónak-ember rendszer lendülete továbbra is nulla.

Miért könnyű csónakot indítani?

Miért könnyű hajóból kiszállni?

A lendület-megmaradás látványos megnyilvánulása a biliárdnál, amikor teljesen középen (centrálisan) ütköző golyók esetén az ütköző golyó megáll, az addig álló másik golyó azonos sebességgel elindul.



Vitassátok meg, mihez kell nagyobb erőhatás!

Egy elefánt vagy egy ló sebességének azonos növeléséhez/csökkentéséhez?

azonos

elefántéhoz

lóéhoz

Egy kézilabda vagy egy medicinlabda felgyorsításához?

azonos

kézilabdáéhoz

medicinlabdáéhoz

Egy labda sebességének megduplázásához vagy megháromszorozásához?

azonos

megduplázásához

megháromszorozásához

Kis sebességű vagy nagy sebességű autóval kanyarodni kicsúszás nélkül?

azonos

kis sebességűhöz

nagy sebességűhöz

A következő alkalommal a külső hatás eredetéről, mértékéről, tulajdonságairól és a mai anyaggal való kapcsolatáról tudsz meg sok mindent.

Segítség a megértéshez! A testek mozgásállapot változását mindig más – velük kölcsönhatásban lévő test vagy mező okozza. Egyetlen test sem képes mozgásállapotát önmaga megváltoztani. A testek tehetetlenek. Tehetetlenség törvénye: Minden test nyugalomban marad vagy egyenes pályán egyenletesen mozog mindaddig, míg környezete meg nem változtatja mozgásállapotát. A testek tehetetlenségének mértéke különböző. A testek tehetetlenségének mértékét jellemző mennyiség a tömeg! Jele: m , Mértékegysége : Kg

Feladatok a tananyaghoz:

1. Magyarázd meg, melyik teherautó gyorsul jobban az üres vagy a megrakott? Indokolj!

2. Melyik képvisel több mozgást az elefánt vagy az ember, ha mindkettő azonos sebességgel halad?
Indokolj!

3. Mit jelent a lendület fogalma? Írd le jelekkel is!

4. Azonos tömegű testek esetén, melyik testnek nagyobb a lendülete?

5. Azonos sebességű testek esetén, melyik testnek nagyobb a lendülete?

6. A TK. segítségével fogalmazd meg a lendületmegmaradás törvényét!