**1. Egyenes vonalú mozgások**

Két pont közötti legrövidebb távolság: elmozdulásvektor. Ha a pálya egybeesik vele (tehát egy egyenes), akkor egyenes vonalú mozgásról beszélünk

* egyenes vonalú egyenletes mozgás,
* egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás,

**Egyenes vonalú egyenletes mozgás:**

Mikola-csővel végzett kísérlet során megfigyelhetjük, hogy a buborék egyenlő idő alatt egyenlő utat tesz meg. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás **dinamikai feltétele**, hogy a testet érő erők eredője nulla legyen. Ebből arra következtetünk, hogy a buborék által megtett út és az út megtételéhez szükséges idő között egyenes arányosság van (s~t) a kettő hányadosa egy állandót határoz meg. Az egyenletes mozgás jellemzésére alkalmas, a neve **sebesség**.

* Jele: v, v=s/t
* SI-beli mértékegysége: m/s vagy km/h 1 m/s = 3,6 km/h
* vektromennyiség: iránya és nagysága is van

Annak a testnek nagyobb a sebessége, amelyik ugyanannyi idő alatt hosszabb utat jár végig, vagy ugyanakkora utat rövidebb idő alatt tesz meg.

**A mozgás jellemző grafikonjai:**

|  |  |
| --- | --- |
| Út-idő grafikon | Egyenes vonalú egyenletes mozgásnál az út-idő grafikon az origóból kiinduló félegyenes. Minnél meredekebb az egyenes annál nagyobb a sebessége. |
| Sebesség-idő grafikon | A sebesség-idő grafikon az x(t) tengellyel párhuzamos egyenes. A sebesség-idő grafikon alatti terület mérőszáma a megtett út mérőszámával egyezik meg. |

**Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás:**

A mozgások többsége nem egyenletes, hanem változó. A változó mozgásokat nem lehet az egyenletes mozgásnál alkalmazott fogalmakkal pontosan jellemezni, ezért új fogalmak bevezetésére van szükség.

* **Átlagsebesség:**

Ha az egyenletes mozgásra megismert összefüggés alakalmazzuk, akkor az **összes út** és a **közben eltelt idő** hányadosa az **átlagsebesség**et adja meg. Ez az a sebesség, amellyel a test egyenletesen mozogva ugyanazt az utat ugyanannyi idő alatt tenné meg, mint vátozó mozgással. Tehát arról nem ad felvilágosítást, hogy a test mikor hol van, hogyan mozog és mekkora a sebessége.

* **Pillanatnyi sebesség:**

A testek tetszőleges pillanatbeli sebességét a **pillanatnyi sebesség**gel adhatjuk meg (pl: autók sebességmerője). Pillanatnyi sebességnek nevezzük a testeknek azt a sebességét, amellyel a test egyenletesen mozogna tovább, ha a ráható erők eredője 0 lenne. Az átlagsebesség felhasználásával is eljuthatunk a pillanatnyi sebességhez, ugyanis az egyre rövidebb időtartamhoz tartozó átlagsebesség nagysága egyre jobban megközelíti a pillanatnyi sebesség nagyságát. Ennek nagyságához a mozgás irányát is hozzá kell kapcsolni, ha pontosan akarjuk jellemezni a mozgást. Ez a **pillanatnyisebesség-vektor.**

Változatlan feltételek között gyorsulva mozgó test sebessége egyenlő időtartamok alatt ugyanannyival változik. Ez az **egyenletesen változó mozgás**. A testek egyenletesen változó mozgásának **dinamikai feltétele** tehát az, hogy a testet érő erők eredőjének nagysága változatlan legyen.

* **Gyorsulás:**

Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásnát egyenlő időtartamok alatt minidg ugyanannyival változik a sebesség (v~t), hányadosuk állandó állandó, melyet **gyorsulás**nak nevezünk. Számértéke megmutatja, hogy egy másodperc alatt mennyivel változik meg a test sebessége.

* jele: a
* mértékegysége: m/s2
* vektormennyiség: nagysága és iránya van.

Annak a testnek nagyobb a gyorsulása, amelyiknek ugyanannyi idő alatt nagyobb a sebességváltoztatása, vagy ugyanakkora sebességváltoztatáshoz rövidebb időre van szükség.

|  |  |
| --- | --- |
|  | A gyorsulás-idő grafikon az idő tengellyel párhuzamos egyenes. A grafikon alatti terület mérőszáma a t idő alatt bekövetkező sebességváltozás mérőszámával egyezik meg.  Út idő grafikonon egy fél parabolát kapunk. |

A sebesség idő grafikonon, ha nincs kezdősebesség, akkor egy origóból kiinduló vonal, ami annál meredekebb, minnél nagyobb a gyorsulás. A grafikon alatti területből kiszámítható, hogy s=(v\*t)/2=a/2\*t^2.

Az álló helyzetből induló test pillanatnyi sebessége a test gyorsulásának és eltelt idő szorzatának eredményével egyezik meg (v=a\*t). Ha van kezdősebessége a testnek akkor a megtett út képlete megváltozik; s=v0\*t+1/2a\*t^2.

Az út tehát az idő négyzetével arányos, ezért ezt négyzetes úttörvénynek szokás nevezni.

**Szabadesés**

Az egyenletesen változó mozgásoknak vannak speciális fajtái. Ilyen a **szabadesés**. Egy test szabadon esik, amikor csak a gravitációs mező hatása érvényesül. A szabadon eső tetek gyorsulása Mo.-n 9,81 m/s^2, amit g-vel szokás jelölni. Ez a [gravitáció](http://erettsegizz.com/fizika/gravitacio/)s gyorsulás például **fonálinga** segítségével könnyen megmérhető.

Ha egy testet nem csak elejtünk hanem lefele vagy felfele elhajítjuk, akkor **függőleges hajítás**ról beszélünk. Ezeket a mozgásokat az, s=v0\*t+1/2g\*t^2, v=v0+g\*t egyenletekkel írhatjuk le, illetve felfele hajított testeknél a g negatív, mert a mozgás irányával ellentétes.   
A **vízszintes hajítás** gyakorlatilag egy szabadesésből és egy egyenletes mozgásból áll. Ez a Lőwy-féle ejtőgéppel bebizonyítható.

**Fizikai háttér**

**Galileo Galilei** olasz fizikus, csillagász, matematikus, természettudós. Galileiről rengeteg történet kering. Ezek közül talán a leghíresebb a [pisai ferde toronyból](http://hu.wikipedia.org/wiki/Pisai_ferde_torony) leejtett különböző tömegű testek elbeszélése. Ezzel bizonyította, hogy a szabadesés [sebessége](http://hu.wikipedia.org/wiki/Sebess%C3%A9g) független a testek tömegétől. Ez ellentétes volt azzal, amit [Arisztotelész](http://hu.wikipedia.org/wiki/Arisztotel%C3%A9sz) állított: a nehezebb testek gyorsabban, a könnyebbek lassabban esnek, egyenes arányosságban a tömeggel. Kísérletezett lejtőn leguruló golyókkal, amivel ugyanazt tudta bizonyítani: a leguruló vagy a szabadon eső golyók a tömegüktől függetlenül [gyorsulnak](http://hu.wikipedia.org/wiki/Gyorsul%C3%A1s).