

Egyenes mozgás: Olyan mozgás, amely során a test egyenlő időtartam alatt egyenlő utat jár be.

$$\Downarrow$$

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{állandó}$$

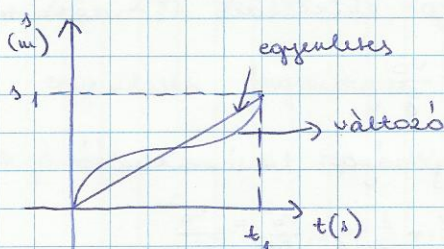
Sebesség: $\frac{\text{út}}{\text{az út megtekintésére időtartama}} \Rightarrow v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ me: $\frac{m}{s}$

↳ megmutatja, mekkora az egyenlő idő alatt megtett út.

Sebesség vektor mennyiség, iránya megegyezik a test mozgásának irányával.

Átlagsebesség: Az a sebesség, amellyel a test egyenletesen mozogna ugyanazt az utat ugyanannyi idő alatt tenni meg, mint változó mozgással.

$$\text{átlagseb.} = \frac{\text{öss. megtett út}}{\text{ezen belül eltelt idő}} \quad v_{\text{átl}} = \frac{\Delta s}{\Delta t_0}$$



Pillanatnyi sebesség: Az a sebesség, amellyel egy test egyenletesen mozogna tovább, ha az adott pillanatban megváltozna a sebességváltozást okozó erőhatás.

(ha Δt közelít a nullához, az átlagseb. nagysága közelít a pill. seb. nagyságához.)

Ha egy test pillanatnyi sebességének nagysága egyenlő időtartamonként ugyanannyival változik, akkor a mozgás egyenletesen változó.

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{állandó} \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

↳ gyorsulás me: $\frac{m}{s^2}$

$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, iránya a sebességváltozás irányával egyezik meg, nagysága

$$a = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t}$$

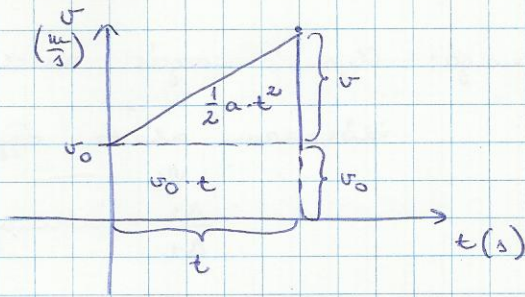
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v}{t} \Rightarrow v = a \cdot t$$

↳ ha v_0 (kezdeti sebesség) $\neq 0$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$s = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{a \cdot t \cdot t}{2} = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$



Az egyenletesen változó mozgást végző test út-idej függvényét meghatározó képletet négyzetes úttörvénynek is szokás nevezni.

A testre olyan erőket, amelyek során csak a gravitációs hatás érvényesül, szabadesésnek nevezzük.

↳ $s \sim t^2 \Rightarrow$ a szabadesés EUEV $a = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow$ nehézségi gyorsulás

$$v = g \cdot t ; s = \frac{1}{2} g t^2, \text{ ahol } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (állandó)}$$

Függőleges hajítás: $h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad v = v_0 - g \cdot t.$

A függőlegesen feldobott test addig emelkedik, míg pill. sebessége nulla nem lesz. \Rightarrow meghatározható az emelkedés t_1 időtartama:

$$v = v_0 - g \cdot t_1 = 0 \Rightarrow v_0 = g \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_0}{g}$$

↓ az emelkedés magassága kiszámítható

$$h_{\text{max}} = v_0 \cdot t_1 - \frac{1}{2} g \cdot t_1^2 = v_0 \cdot \frac{v_0}{g} - \frac{1}{2} g \cdot \frac{v_0^2}{g^2} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Az esés t_2 ideje: $h_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{1}{2} g \cdot t_2^2 \Rightarrow t_2^2 = \frac{v_0^2}{g^2} \Rightarrow t_2 = \frac{v_0}{g}$

A feldobástól a földet érintéséig eltelt idő: $t = t_1 + t_2 = 2 \cdot \frac{v_0}{g}$

A földet érés sebessége: $v = v_0 - g \cdot t = v_0 - g \cdot \frac{2v_0}{g} = v_0 - 2v_0 = -v_0$

Hétfrekvencia: az a mennyiség, amely megmutatja a periodikus mozgás egy teljes idő alatt beismétlődő ismétlődéseinek számát.

jele: f $\text{mértékegység: } \frac{1}{\text{s}} = \text{Hz}$

(ismétlődési száma: Z , eltelő idő Δt)

$$f = \frac{Z}{\Delta t}, \text{ ha } Z=1 \Rightarrow \Delta t = T \Rightarrow f = \frac{1}{T}$$

A körmozgás akkor egyenletes, ha az anyagi pont egyenlő időt alatt egyenlő ívet fut be.

itt: periódusidő = lengési idő
 frekvencia = fordulatszám jele: ω vagy f .

Egyenletes körmozgásnál az anyagi pontok keringési ideje és fordulatszáma állandó. Tel. sebesség = érintési sebesség ($v_{\vec{e}}$)

Ha: $r =$ a körpálya sugara $\left. \begin{array}{l} T = \text{keringési idő} \\ n = \text{fordulatszám} \end{array} \right\} \Delta s = 2r\pi \Rightarrow v_{\vec{e}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2r\pi}{T}$

Az egyenletes körmozgás centripetális gyorsulási vektora mindig a körpálya középpontja felé mutat és nagysága: $a = \frac{v^2}{r}$

Egyenletes forgásnál a növekedés egyenesen arányos az elfordulás időtartamával \Rightarrow hányadosuk állandó.

$$\Delta \varphi \sim \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \text{állandó}$$

$\frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$ annál nagyobb, minél gyorsabban forgó a test.

$$\omega (\text{szögsebesség}) = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

Ha $\Delta \varphi = 2\pi \Rightarrow \Delta t = T$, így: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Az egyenletes forgómozgás szögsebessége állandó.

Körmozgásnál az út egy kinyitott ívvel egyenlő:

$$s = i = r \cdot \varphi = r \cdot \omega \cdot t$$

$$s = v \cdot t ; s = r \cdot \omega \cdot t ; v = r \cdot \omega$$

$$a = \frac{v^2}{r} = \frac{v \cdot r \cdot \omega}{r} = v \cdot \omega$$

$$a = v \cdot \omega = \omega^2 \cdot r$$

$$\text{mivel } a = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow a = \omega^2 \cdot r = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r = 4 \cdot \pi^2 \cdot n^2 \cdot r$$

$$\beta (\text{szöggyorsulás}) = \frac{\Delta \omega}{t}$$

Inerciarendszer: olyan vonatkoztatási rendszer, amelyben teljesül a tehetetlenség törvénye.

Két test kölcsönhatása során létrejövő sebességváltozás nagysága fordítottan arányos a testek tömegével:

$$m_2 \cdot u_2 = \Delta v_1 \cdot \Delta v_2 ; \frac{m_2}{m_1} = \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} \Rightarrow m_2 = \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2} \cdot m_1$$

Impulzus: A tömeg és sebesség szorzata (dinamitai szempontból jellemző mennyiség.)

$$jelle: J \text{ v. } p$$

$$J = m \cdot v \quad mc: \text{kg} \cdot \frac{m}{s}$$

→ vektormennyiség, nagysága $m \cdot v$, iránya = a test mozgásának iránya

rendes esetben: $J = J_1 + J_2 + \dots + J_n \Rightarrow J = \sum_{i=1}^n J_i$, zárt rendszer esetén ez állandós. \Rightarrow Ez a lendületmegmaradás törvénye.

(Csak úgy változhat, ha: $\sum_{i=1}^n \Delta J_i = 0$)

A test mozgásállapot -változtató hatását erőhatásnak, mennyiségi jellemzőjét erőnek nevezzük

mérséklés: $\Delta J \sim F$, ha m és $\Delta t = \text{állandó}$.

$\Delta J \sim \Delta t$, ha F és $m = \text{állandó}$.

ugyanannyira erőhatás ugyanannyira idő alatt mindig ugyanannyira lendületváltozást hoz létre, ha F és Δt állandó.

$$\Downarrow$$
$$\Delta J \sim F \cdot \Delta t, \text{ azaz } F \sim \frac{\Delta J}{\Delta t} \Rightarrow F = \epsilon \cdot \frac{\Delta J}{\Delta t}$$

$\epsilon = \text{arányossági konstans}$. Válasszuk: $\epsilon = 1!$

$$F = \frac{\Delta J}{\Delta t} \quad mc: \text{kg} \cdot \frac{m}{s^2} = N$$

Egy test pályája csak akkor lehet egyenes, ha a testet érő erő erejétől a nagysága nulla, vagy hatásvonalára megegyezik a pálya egyenesével.

$$\text{Ha } m \text{ állandó. } \Rightarrow \Delta \vec{J} = m \cdot \Delta \vec{v}$$
$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{J}}{\Delta t} = \frac{m \cdot \Delta \vec{v}}{\Delta t} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = m \cdot \vec{a}$$

$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow$ Newton II. törvénye (dinamika II. axiómája)

Newton III. törvénye: Ugyanannyira a kölcsönhatásban az erő és az ellenere (hatás-ellenhatás törvénye)

- egyenlő nagyságú
- közös hatásvonalú és ellentétes irányú
- az egyik az egyik teste, a másik a másikra hat.