

FIZIKA I. előadásvázlat, GL (2017. 08. 31.)

SI mértékegységrendszer 7 alapegysége (a többi származtatott):

alapegység	jele	mértékegysége
tömeg	m	kg
hosszúság	l	m
idő	t	s
hőmérséklet	T	K
fényerősség	I	cd
anyagmennyiség	n	mol
áramerősség	I	A

Mennyiségek típusai: skalár, vektor, tenzor

MECHANIKA:

- tömegpont → tömegpontrendszer → kiterjedt test → folyadékok és gázok mechanikája
- kinematika → dinamika → statika

KINEMATIKA

Kinematikai alapegységek:

pálya, út, elmozdulás



Egyenes vonalú mozgások:

egyenletes: $s=vt$, $v=áll.$

változó: átlagsebesség: $\bar{v} = \frac{s_{összes}}{t_{összes}}$ $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$

pillanatnyi sebesség: nagyon rövid időtartamra vonatkoztatott átlagsebesség

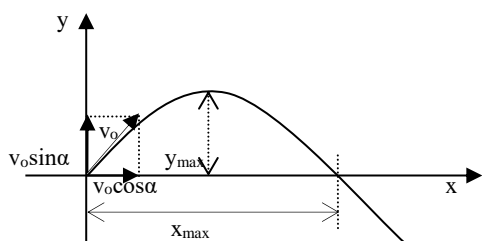
egyenletesen változó: $s=v_0t + \frac{a}{2}t^2$

$$v=v_0+at$$

$$a=áll.$$

} út-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő grafikon

Ferde hajítás



a hajítás kezdőpontja a koordináta-rendszer origója, a hajítás síkja az x-y sík a kezdősebesség komponensekre bontásával:

vízszintesen: egyenes vonalú egyenletes mozgás

$$v=áll. \quad \rightarrow \quad \mathbf{v}_x = \mathbf{v}_0 \cos \alpha$$

$$s=vt, \quad \rightarrow \quad \mathbf{x} = \mathbf{v}_0 \cos \alpha t$$

függőlegesen: egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás

$$v=v_0+at \quad \rightarrow \quad \mathbf{v}_y = \mathbf{v}_0 \sin \alpha + \mathbf{g}t$$

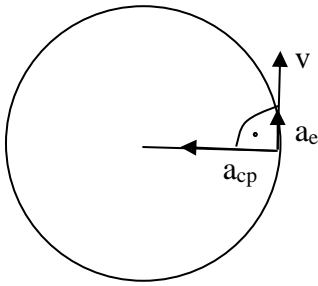
$$s=v_0t + \frac{a}{2}t^2 \quad \rightarrow \quad \mathbf{y} = \mathbf{v}_0 \sin \alpha t + \frac{\mathbf{g}}{2}t^2 \quad \text{és } \mathbf{g} = -10 \text{ m/s}^2$$

(az eredmények is a fenti koordináta-rendszerben értendők)

Speciális esetek: $\alpha=0^\circ$, vízszintes hajítás, $\alpha=90^\circ$, függőleges, felfelé hajítás
 $\alpha = -90^\circ$, függőleges, lefelé hajítás, $v_0=0$, szabadesés

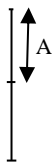
visszaérkezés az elhajítás szintjére: $y=0 \rightarrow t \rightarrow x_{\max}$
 hajítás magassága: $v_y=0 \rightarrow t \rightarrow y_{\max}$

Körmozgás



jellemző mennyiségek: α, ω, β, T
 $f=1/T, v=r\omega, a_{cp}=v^2/r=r\omega^2,$
 egyenletes: $\beta=0, \omega=\text{áll. ill. } v \text{ nagysága}=\text{áll.}$
 egyenletesen gyorsuló: $\beta=\text{áll.}$
 $a_e=\beta r$
 $a = \sqrt{a_{cp}^2 + a_e^2}$

Harmonikus rezgőmozgás



szakasz mentén történő periódikus mozgás: $x(t)=A \sin(\omega t + \varphi)$

$$v(t)=A \omega \cos(\omega t + \varphi)$$

$$a(t)=-A \omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$$

Összefüggés tetszőleges mozgás út-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő függvénye között:

Az út-idő függvény deriválásával megkapjuk a sebesség-idő függvényt, ennek deriválásával pedig a mozgás gyorsulás-idő függvényét:

$$v(t)=\dot{s}(t)$$

$$a(t)=\dot{v}(t)=\ddot{s}(t)$$

Illetve fordítva: a gyorsulás-idő függvény integrálásával és a kezdőfeltétel megadásával a sebesség-idő, ennek integrálásával figyelembe véve a kezdőfeltételt az út-idő függvény adódik:

$$v(t)=\int a(t)dt$$

$$s(t)=\int v(t)dt$$

DINAMIKA

Vonatkoztatási rendszer, Galilei-féle relativitási elv

- Newton axiómái:
- I. Tehetetlenség törvénye (inerciarendszer)
 - II. Dinamika alapegyenlete
 - III. Hatás-ellenhatás törvénye
 - IV. Erők függetlenségének elve

Erőtípusok

Gravitációs (általános tömegvonzás törvénye, Newton): $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad \gamma=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Cavendish kísérlet

Nehézségi erő: $F=mg$

Súly: $G=mg$

Súrlódási erő: tapadási, csúszási, gördülési

$$F_s=\mu F_{ny} \quad (F_{ny}: \text{a felületre merőleges nyomóerő})$$

Lejtő



$$\sum F = ma \quad \rightarrow \quad ma = mg \sin \alpha - F_s$$

$$ma = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

Körmozgás dinamikája: $F_{cp}=ma_{cp}$