

Dinamika (erő, lendület, munka-energia)

Erők

- * dinamika alapegyenlete: $m\vec{a} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$
- * mozgások dinamikai feltétele (a dinamika alapegyenletének „speciális” esetei)
 - * egyenes vonalú, egyenletes mozgás ($a = 0$): a testre ható erők eredője nulla
 - * egyenes vonalú, egyenletesen gyorsuló mozgás ($a \neq 0$): a testre ható erők eredője $m \cdot a$
 - * egyenletes körmozgás: az erők eredője a kör középpontja felé mutat, nagysága $m \cdot a_{cp}$
- * erőtvények
 - * földi gravitáció: $F_{gr} = mg$
 - * gravitáció: $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$, ahol
 - * $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
 - * r a két test tömegközéppontjának távolsága
 - * súrlódási erők
 - * tapadási: felületek egymáshoz képest nem mozdulnak el, $F_{tap} \leq \mu_0 \cdot F_{nyomó}$
 - * csúszási: felületek egymáshoz képest elmozdulnak, $F_{csúszási} = \mu_0 \cdot F_{nyomó}$
 - * közegellenállási erő nagysága: $F_{közeg} = k \cdot A \cdot \rho \cdot v^2$, ahol
 - * k : az alaki tényező
 - * A : homloklapfelület keresztmetszete
 - * ρ : közeg sűrűsége
 - * v : a közeghez viszonyított sebesség
 - * rugóerő: $F_{rugó} = -D \cdot x$, ahol D a(z adott rugóra jellemző) rugóállandó, x a megnyúlás/összenyomódás nagysága („hosszváltozás”). A negatív előjel azt fejezi ki, hogy az erő a hosszváltozással *ellentétes* irányú
- * pontrendszerek
 - * minden testre felírjuk a dinamika alapegyenletét
 - * ha az *összes* egyenletet összeadjuk, akkor a belső erők (pl. kötél-erők) kiesnek
- * lejtők
 - * lejtővel párhuzamos és lejtőre merőleges komponensekre bontjuk fel az erőket
 - * legtöbb esetben a test a lejtőre merőlegesen *nem* mozog, azaz
 - * végig a lejtőn marad
 - * csak párhuzamos gyorsulás van
 - * merőleges gyorsulás 0, azaz
 - * a lejtőre merőleges erők *eredője* 0 (sokszor ebből a feltételből számolhatunk egy hiányzó adatot)
 - * gravitációs erő
 - * $F_{merőleges} = mg \cdot \cos \alpha$
 - * $F_{párhuzamos} = mg \cdot \sin \alpha$
 - * nyomóerő a gravitációs erő *merőleges* komponense (pl. súrlódási erő)

Lendület

- * lendület (impulzus): $\vec{I} = m \cdot \vec{v}$, mértékegység $\text{kg} \cdot \text{m/s}$
- * lendületmegmaradás: kölcsönhatás (pl. ütközés) *előtti* lendületek összege megegyezik a kölcsönhatás *utáni* lendületek összegével
 - * az előjelekre figyelni kell: ellenkező irányba mozgás esetén a sebességek egymással ellentétes előjelűek
 - * érdemes táblázatba foglalni:

	előtt	után
1. test	u_1	v_1
2. test	u_2	v_2

Munka, energia

- * mechanikai energiafajták
 - * mozgási (kinetikus) energia: $E_{mozg} = \frac{1}{2}mv^2$
 - * rugalmas energia: $E_{rugó} = \frac{1}{2}D \cdot x^2$
 - * helyzeti (magassági) energia: $E_{mag} = mgh$
- * munka
 - * $W = F \cdot s$, ahol F az erő, s az erő irányába eső elmozdulás
 - * $W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos \alpha$, ahol F az erő, s az elmozdulás, α az általuk közbezárt szög
- * *munkatétel*: testre ható erők munkájának előjeles összege megegyezik a test mozgási energiájának *megváltozásával*
- * konzervatív erő: olyan erő, melynek munkája nem függ a pályagörbétől, hanem csak a kezdő- és végponttól függ
- * *mechanikai energia megmaradása*: ha egy rendszerben csak konzervatív erők hatnak, akkor a mechanikai energiák összege állandó
- * teljesítmény
 - * munkavégzés (energiaváltozás) gyorsasága
 - * $P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E}{t}$
 - * mértékegysége W (watt, J/s)
- * hatások: a hasznos és a befektetett munka/energia aránya
 - * $\eta = \frac{W_{hasznos}}{W_{összes}} = \frac{\Delta E_{hasznos}}{\Delta E_{összes}}$
 - * mértékegység nélküli, gyakran adjuk meg százalékban
 - * $0 \leq \eta < 1$
- * *fontos megjegyzések* (típushiba)
 - * $\Delta E_{mozg} = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$, ami *nem egyezik meg* $\frac{1}{2}m \cdot (\Delta v)^2$ -tel
 - * hasonlóan rugó megnyújtásánál (l_1 és l_0 a rugó hosszai):
 $W = \frac{1}{2}Dl_1^2 - \frac{1}{2}Dl_0^2$, ami *nem egyenlő* $\frac{1}{2}D \cdot (\Delta l)^2$ -tel