

6. NÉHÁNY ENERGIAFAJTA II.:***FORGÁSI ENERGIA

Korábbi tanulmányainkban láttuk, hogy a haladó mozgást végző testek mozgásállapotát 2 különböző aspektus szerint, egy-egy megfelelő mennyiséggel jellemezhetjük; ezek:

- Az **impulzus** vagy **lendület**

$$\vec{I}(t) = m \cdot \vec{v}(t) = m \cdot \vec{s}(t)$$

Az impulzus **vektormennyiség**, különböző irányban haladó, azaz különböző irányú sebességvektorral rendelkező testek lendülete különböző, függetlenül attól, hogy egyenlő-e tömegük vagy sebességük nagysága.

- A **mozgási** vagy **kinetikus energia**

$$E_m = \frac{1}{2} m (\vec{v})^2 = \frac{1}{2} m (\dot{\vec{s}})^2$$

Egy vektort önmagával skalárisan szorozva egy skalárt kapunk, aminek nagysága a vektor hosszának abszolútérték-négyzete.

A testek forgásállapotának jellemzése a fentiekkel *analóg* módon, összesen 2 megfelelő mennyiséggel történik; ezek:

- Az **impulzusmomentum** vagy **perdület**

$$\vec{N}(t) = \theta \cdot \vec{\omega}(t) = m \cdot \vec{\varphi}(t)$$

- A **forgási energia**, mely a test forgásállapotát **változtató képesség** szempontjából jellemző fizikai mennyiség

- **anyagi pontra:**

$$\begin{aligned} E_f &= \frac{1}{2} m (\vec{v}_k)^2 = \frac{1}{2} m (r \cdot \vec{\omega})^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot (\vec{\omega})^2 = \\ &= \frac{1}{2} \cdot (m \cdot r^2) \cdot (\vec{\omega})^2 = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot (\vec{\omega})^2 \end{aligned}$$

Egy vektort önmagával skalárisan szorozva egy skalárt kapunk, aminek nagysága a vektor hosszának abszolútérték-négyzete.

- **forgó merev testre:**

a forgási energia az anyagi pontnak tekinthető komponensek forgási energiájának összegeként, s ugyanaz adódik, mint pontszerű testnél

$$E_f = \frac{1}{2} \cdot \theta_1 \cdot (\vec{\omega}_1)^2 + \frac{1}{2} \cdot \theta_2 \cdot (\vec{\omega}_2)^2 + \dots + \frac{1}{2} \cdot \theta_n \cdot (\vec{\omega}_n)^2 = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot (\vec{\omega})^2$$

mivel egy merev test $\forall$ pontja ugyanazzal az ω szögsebességgel forog

$$= \frac{1}{2} \cdot \theta_1 \cdot (\vec{\omega})^2 + \frac{1}{2} \cdot \theta_2 \cdot (\vec{\omega})^2 + \dots + \frac{1}{2} \cdot \theta_n \cdot (\vec{\omega})^2$$

$$= \text{kiemelve } \frac{1}{2} - \text{et és } (\vec{\omega})^2 - \text{et} = \frac{1}{2} \cdot (\theta_1 + \theta_2 + \dots \theta_n) \cdot (\vec{\omega})^2 =$$

továbbá az anyagi pontok tehetetlenségi nyomatékainak összege megegyezik a test tehetetlenségi nyomatékával, azaz $(\theta_1 + \theta_2 + \dots \theta_n) = \theta$

Feladatok:

1. A segédanyag felhasználásával csoportmunkában készítsetek prezentációt a témaköréről, melyben térjete ki a lenti kérdésekre is!
2. Fejezzük ki saját szavakkal a *perdület* és a *forgási energia* közt fennálló kapcsolatot!
3. Milyen mennyiség a forgási energia?
4. Lehet a forgási energia negatív? Miért?
5. Hogyan függ a forgási energia a szögsebesség előjelétől?
6. Hogyan függ a forgási energia a szögsebesség-vektor irányának megváltozásától?