

Za cijeli se sustav može pisati:

$$\sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_1 = \sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_2 = konst \quad (3.3.25)$$

što se riječima može izreći:

zbroj se kinetičke energije i svih vidova potencijalne energije za konzervativni sustav sila ne mijenja.

3.3.10 Zakon promjene mehaničke energije sustava čestica

U primjerima kada se radi o *disipativnim* sustavima čestica, dakle onih gdje djeluje rad vanjskih sila i rad sila trenja, može se pisati:

$$\sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_2 = \sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_1 + \sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Fi} + \sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Ti} \quad (3.3.26)$$

što se riječima može izreći:

Zbroj kinetičke energije i potencijalne energije svih čestica na kraju promatranog događaja

$\sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_2$ jednak je zbroju kinetičke energije i potencijalne energije svih

čestica na početku događaja $\sum_{i=1}^n (E_{ki} + E_{pi})_1$ uvećanog za rad svih vanjskih sila

$\sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Fi}$ i u pravilu umanjenog za rad sila trenja $\sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Ti}$.

Rad svih vanjskih sila $\sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Fi}$ je npr. rad pogonske sile motora, raketni pogon, rad sile vjetra u jedra i sl.

Rad sila trenja $\sum_{i=1}^n W_{1-2}^{Ti}$ je uvijek algebarski *negativna veličina*, jer je po definiciji sila trenja protivna *putu između položaja 1 i 2*.

Primjer 3.2

Sustav se čestica giba u prostoru.

Mase su čestica:

$$m_1 = 2 \text{ kg}, m_2 = 1 \text{ kg}, m_3 = 1,5 \text{ kg} \text{ i } m_4 = 0,5 \text{ kg}.$$

U nekom je trenutku poznato:

$$\vec{r}_1 = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}, \vec{r}_2 = 4\vec{j} + 3\vec{k}, \vec{r}_3 = 2\vec{i} + 2\vec{k} \text{ i } \vec{r}_4 = 4\vec{k} \text{ u metrima, te}$$

$$\vec{v}_1 = 7\vec{i}, \vec{v}_2 = -6\vec{j}, \vec{v}_3 = -3\vec{i} \text{ i } \vec{v}_4 = 12\vec{i} + 5\vec{k} \text{ u m/s.}$$

Potrebno je u tome trenutku odrediti:

- koordinate središta masa S
- brzinu središta masa
- količinu gibanja sustava čestica
- zamah čestica s obzirom na ishodište O koordinatnog sustava
- zamah čestica s obzirom na središte sustava čestica S.