



Закон одржања енергије

Закон одржања енергије је један од фундаменталних закона у физици. Није изведен теоријски, већ смо до њега дошли уопштавањем експерименталних резултата. Прије тога ћемо дефинисати појам механичка енергија:

Механичка енергија система је збир кинетичких и потенцијалних енергија свих тијела која чине тај систем:

$$E = E_k + E_p$$

- Закон одржања у изолованим системима

Размотримо за почетак закон одржања механичке енергије на примјеру изолованог система. Механичка енергија изолованог система се одржава само ако су све унутрашње силе конзервативне. Нека су у неком тренутку укупна кинетичка и потенцијална енергија свих тијела система E_{k1} и E_{p1} , а након одређеног времена E_{k2} и E_{p2} . Према вези рада и кинетичке енергије, укупан рад свих сила које дјелују на тијела у систему је:

$$A = E_{k2} - E_{k1}$$

Пошто су те све силе конзервативне, онда важи и веза рада и потенцијалне енергије, па је укупан рад свих тих сила:

$$A = E_{p1} - E_{p2}$$

Упоредивањем ових формула добијамо:

$$E_{k2} - E_{k1} = E_{p1} - E_{p2}$$

$$E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$$

Пошто важи за два произвољна тренутка, онда је јасно да важи:



ЗАКОНИ ОДРЖАЊА У МЕХАНИЦИ

Максим Мичета

$$E_k + E_p = \text{const}$$

$$E = \text{const}$$

Дакле:

Ако су све унутрашње силе конзервативне, механичка енергија изолованог система је константна.

- Закон одржања у неизолованим системима

Размотримо сада систем који није изолован, или у којем све унутрашње силе нису конзервативне.

Посматрајмо сада прелазак таквог система из стања 1 у стање 2. Нека је при томе A_s - укупан рад свих спољашњих сила на тијелима у систему; A_k - укупан рад свих конзервативних унутрашњих сила; A_d - укупан рад свих неконзервативних унутрашњих сила. Укупан рад над тијелима у систему је:

$$A = A_s + A_k + A_d$$

Пошто је укупан рад свих сила које дјелују на сва тијела $A = E_{k2} - E_{k1}$, а укупан рад свих унутрашњих конзервативних сила $A_k = E_{p1} - E_{p2}$, уврштавањем у гоњу формулу добијамо:

$$E_{k2} - E_{k1} = A_s + A_d + E_{p1} - E_{p2}$$

$$A_s + A_d = (E_{k2} + E_{p2}) - (E_{k1} + E_{p1})$$

$$A_s + A_d = E_2 - E_1$$



ЗАКОНИ ОДРЖАЊА У МЕХАНИЦИ

Максим Мичета

Дакле:

Збир радова свих спољашњих и свих неконзервативних унутрашњих сила у систему једнак је промјени механичке енергије система.

Закон одржања енергије се не односи само на механичку енергију, већ и на остале видове енергије који су присутни у датом систему. Закон одржања енергије у општем случају гласи:

Енергија може прелазити из једног облика у други и преносити се са једног на друго тијело, али укупна енергија се не мијења.

- Судар

У многим случајевим закони одржања омогућују лакше рјешавање проблема него што то раде Њутнови закони. Један такав проблем је и **судар**.

Под сударима се подразумијевају краткотрајна дјеловања између тијела (честица) при који су њихове међусобне интеракције толико јаке да се све спољашње силе могу занемарити.

Судар могу бити:

- Тијела се могу за кратко вријеме спојити, а потом раздвојити и наставити кретање без унутрашњих промјена (без деформисања, загријавања и слично)- то је **еластични судар**. У таквом судару одржава се механичка енергија. Заправо, при сваком судару се дио механичке енергије система изгуби. Судар сматрамо еластичним када је изгубљена механичка енергија занемарљива у односу на укупну механичку енергију система.



ЗАКОНИ ОДРЖАЊА У МЕХАНИЦИ

Максим Мичета

Идеалан судар, у којем је губитак механичке енергије заиста једнак нули назива се **апсолутно еластичан судар**.

- Ако се приликом судара мијења механичка енергија система, онда је то **нееластичан судар**. При томе се дио механичке енергије троши на унутрашњу енергију тијела (тијела се загријавају, деформишу итд.).

- Ако се тијела приликом нееластичног судара споје и наставе даље кретање као једно тијело- то је **апсолутно нееластичан судар**.

За све сударе важи закон одржања импулса (али само за онај кратак временски интервал док траје контакт тијела, односно док су унутрашње силе много јаче од спољашњих), а закон одржања енергије важи само за еластичне сударе.