

Механички рад и кинетичка енергија

За рјешавање проблема кретања тијела до сада смо користили законе кинематике и динамике. Међутим, ти проблеми се могу ријешити и на други начин - помоћу закона одржања енергије, закона одржања импулса итд. Да бисмо размотрили те законе прво морамо увести нове величине: рад, енергију, снагу...

У свакодневном животу ријеч рад има више значења. У физици величина рад је увијек повезана са дјеловањем неке силе, због тога се она често назива и **рад силе**.

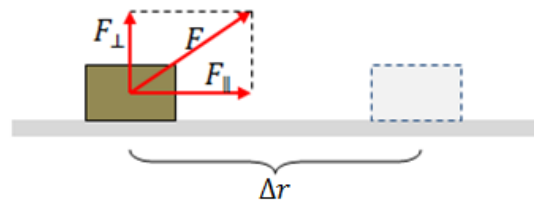
Пошто на кретање тијела директно утиче само активна компонента силе, рад константне силе се дефинише на сљедећи начин:

Рад константне силе при праволинијском кретању тијела једнак је производу активне компоненте силе и помјераја тијела:

$$A = F_{\parallel} \cdot \Delta r$$

Јединица за рад је **џул** (J).

Ако се тијело креће праволинијски, не мијењајући смјер кретања тада је помјерај једнак пређеном путу, па можемо рећи да је рад једнак производу активне компоненте силе и пређеног пута.



Рад је скаларна величина чија вриједност може бити позитивна, негативна или једнака нули.

Ако је угао између правца кретања тијела и вектора силе оштар, онда активна компонента силе доводи до кретања тијела или потпомаже кретању, па је рад силе позитиван.

Рад силе је позитиван када је угао између правца кретања тијела и вектора силе оштар.

Тада кажемо да **сила врши рад над тијелом**.

Ако је угао између правца кретања тијела и вектора силе туп, онда се активна компонента силе супроставља кретању тијела, па је рад силе негативан.

Рад силе је негативан када је угао између правца кретања тијела и вектора силе туп. Тада кажемо да **тијело врши рад над силом**.

Ако је угао између правца кретања тијела и правца вектора силе прав, онда је активна компонента силе једнака нулу, односно сила не утиче на кретање, па је рад силе нула.

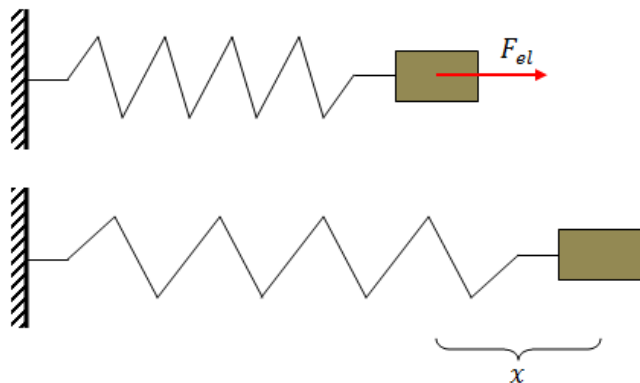
Рад силе је нула када је угао између правца кретања тијела и правца силе прав.

Ако је сила промјенљива, онда се рад такве силе дефинише на сљедећи начин:

Рад промјенљиве силе једнак је производу помјераја тијела и средње вриједности активне компоненте силе:

$$A = F_{\parallel sr} \cdot \Delta r$$

Можемо нпр. одредити рад еластичне силе опруге. Тијело је причвршћено за опругу коефицијента k , и на почетку је опруга сабијена за x . Одредимо рад еластичне силе приликом истезања опруге од тог положаја до недеформисаног положаја.



На почетку интензитет еластичне силе је $F_{el1} = kx$, а затим се равномерно смањује. На крају, када опруга није деформисана интензитет еластичне силе је $F_{el2} = 0$. Средња вриједност силе при томе је:

$$F_{elsr} = \frac{F_{el1} + F_{el2}}{2} = \frac{kx + 0}{2} = \frac{kx}{2}$$

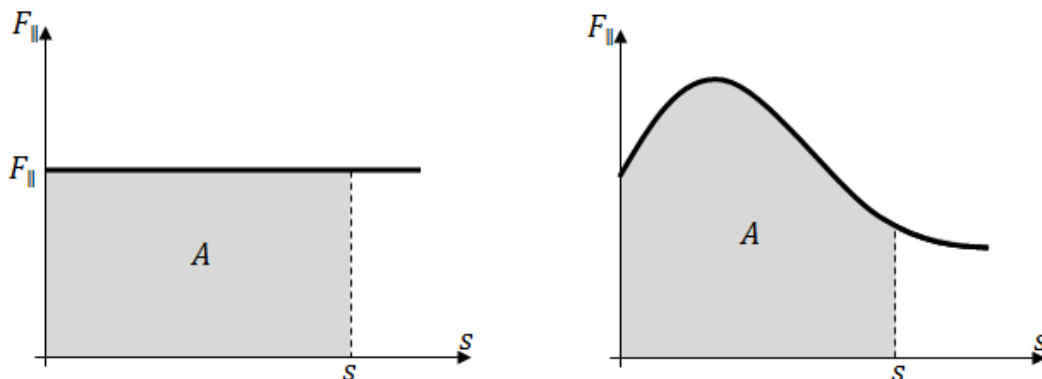
а пошто је помјерај једнак x , рад еластичне силе је:

$$A = F_{elsr} \cdot x = \frac{kx}{2} \cdot x$$

$$A = \frac{kx^2}{2}$$

Рад силе се може одредити и на други начин, што је корисно у случају промјенљивих сила:

Рад је једнак површини на графику зависности активне компоненте силе од пута.



Појам енергије је један од основних појмова у физици. Још у основној школи сте упознали разне облике енергије: кинетичка, потенцијална, механичка, топлотна, нуклеарна, електрична... Овдје ћемо се бавити механичком енергијом.

Механичка енергија је мјера рада који може извршити тијело прелазећи из једног стања у друго.

Јединица за енергију је иста као и за рад: **џул** (J).



МЕХАНИЧКИ РАД, СНАГА И ЕНЕРГИЈА

Максим Мичета

Један облик механичке енергије је кинетичка енергија:

Кинетичка енергија тијела масе m које се креће брзином v је:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Изведимо сада везу између рада и кинетичке енергије. Ако се тијело креће под дјеловањем силе, његова кинетичка енергија може да се мијења. Нека је активна компонента силе F_{\parallel} константна приликом кретања и нека се тијело креће праволинијски у једном смјеру. Рад силе је:

$$A = F_{\parallel} \cdot s$$

а на основу другог Њутновог закона $F_{\parallel} = ma$, па је:

$$A = mas$$

а пошто је $s = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$:

$$A = ma \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

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

Ову формулу смо извели за случај да се тијело креће праволинијски под дејством константне силе, али она важи и у општем случају:

Укупан рад свих сила које дјелују на тијело једнак је промјени кинетичке енергије тијела:

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