

Питања за овај час:

Да ли после извршеног рада можемо имати исту енергију као пре?

Какав је рад извршен ако је после извршеног рада енергија тела већа него пре?

Какав је рад извршен ако је после извршеног рада енергија тела мања него пре?

Како још можемо разумети рад, осим као производ силе и пређеног пута ($A = Fs$)?

**Рад као промена
енергије**

$$(A = \Delta E)$$

Ако на тело делују силе које врше позитиван рад енергија тела ће се повећати

$$E = E_0 + A$$

$$A = E - E_0$$

$$A = \Delta E$$

E_0 и E су почетна и коначна енергија тела, A је извршени позитиван рад и ΔE разлика коначне и почетне енергије тела или промена енергије.

Ако на тело делују силе које врше негативан рад енергија тела ће се смањити

$$E = E_0 - A$$
$$-A = E - E_0$$
$$-A = \Delta E$$

E_0 и E су почетна и коначна енергија тела, $-A$ је извршени негативан рад и ΔE разлика коначне и почетне енергије тела или промена енергије.

Пример: повећање кинетичке енергије тела услед дејства силе која делује у смеру кретања тела (сила која убрзава тело) и које врше позитиван рад

$$\Delta E_k = E_k - E_{k0} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{m}{2} (v^2 - v_0^2)$$

Знамо да је:

$$v^2 = v_0^2 + 2as \rightarrow v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$\Delta E_k = \frac{m}{2} 2as = mas$$

$$\Delta E_k = Fs$$

$$\Delta E_k = A$$

**Рад можемо разумети и
као промену енергије.**

Задаци:

1. Лопта масе 200 g се креће по хоризонталној подлози и брзином $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ наилази на травнату површину ширине 2 m . Са травнате површине лопта силази брзином $1\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Израчунај рад силе трења на травнатој површини, јачину силе трења и коефицијент трења.
2. Аутомобил масе 1100 kg креће се сталном брзином $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Возач притисне јаче папучицу гаса и аутомобил убрза при чему вучна сила мотора изврши рад од 100 kJ . Колика је брзина којом се после тога креће аутомобил?

Закони одржања

Закони одржања говоре да се нека мерљива физичка величина у изолованом систему не може променити.

Изолованаи систем чини коначан број елемената у коме је рад спољашњих сила једнак нули или је занемарљив.

Закони одржања:

- **Закон одржања енергије**
- **Закон одржања масе**
- **Закон одржања количине наелектрисања**
- **Закон одржања момента импулса**

...

Закон одржања механичке енергије

$$E = E_k + E_p$$

Укупна
механичка
енергија

Кинетичка
енергија

Потенцијална
енергија

Укупна механичка енергија је једнака збиру кинетичке и потенцијалне енергије изолованог система.

Закон одржања механичке енергије каже да се укупна количина механичке енергије у изолованом систему не мења.

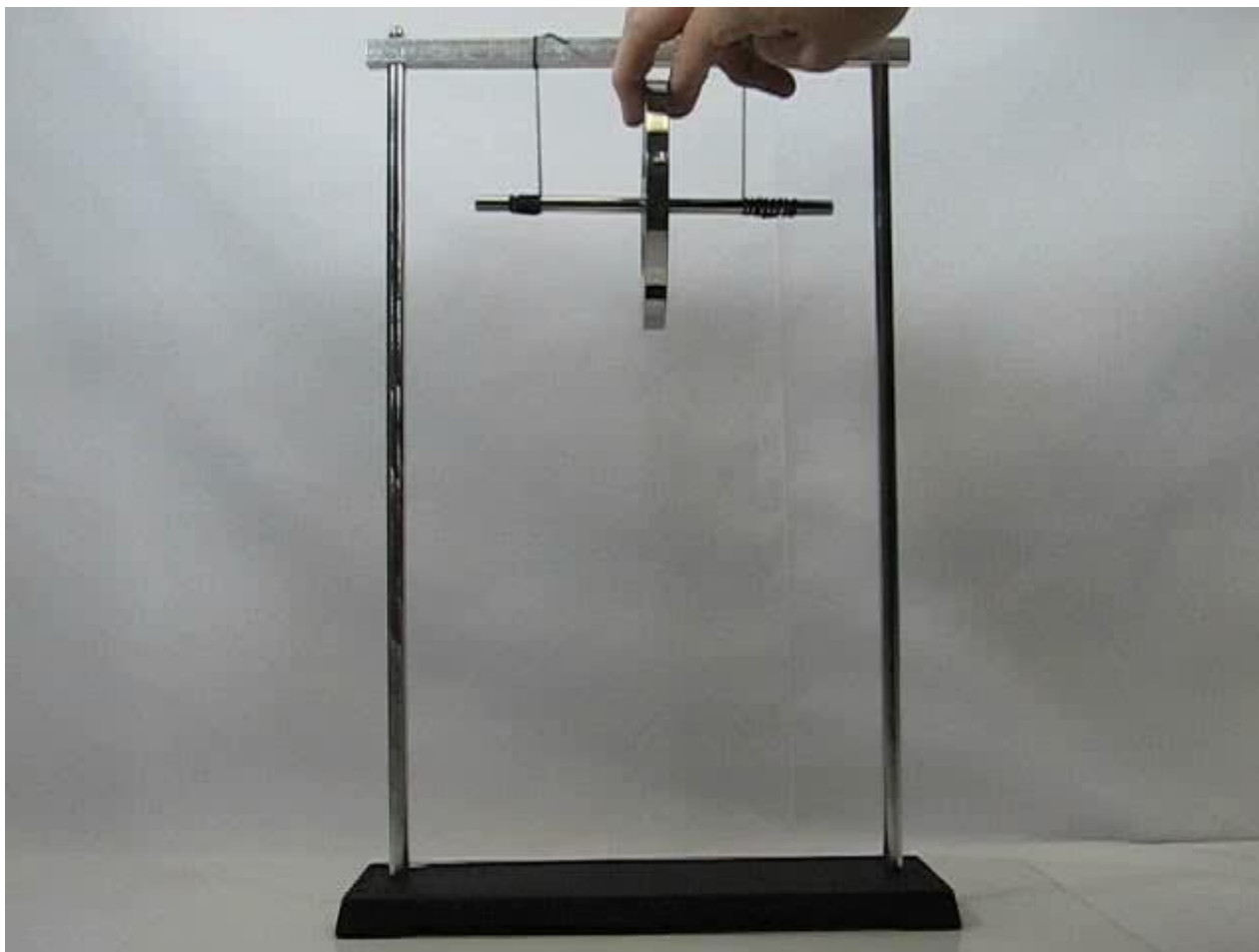
Изолован систем не размењује ни материју ни енергију са околином.

Последица овог закона је да се **укупна механичка енергија** не може ни створити ни уништити, већ **само мења свој облик** (кинетичка прелази у потенцијалну и обрнуто).

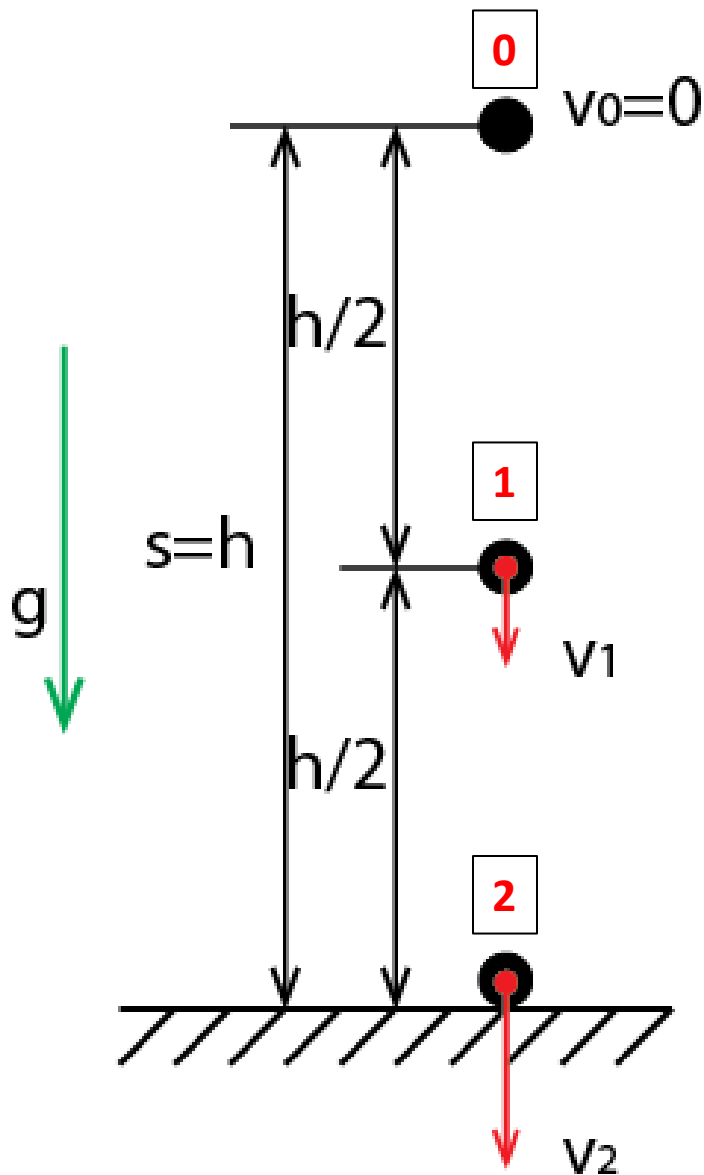
$$E = E_k + E_p = \textit{const.}$$

Максвелов точак

демонстрација Закона одржања механичке енергије



Пример: слободно падање (нпр. $m = 2 \text{ kg}$; $h = 10\text{m}$)



$$E_0 = E_{k0} + E_{p0} = E_{p0} = mgh$$

$$E_0 = 2\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10\text{m} = 200\text{J}$$

.....0

$$E_1 = E_{k1} + E_{p1} = \frac{mv_1^2}{2} + mg \frac{h}{2}$$

$$v_1^2 = 2g \frac{h}{2} \rightarrow v_1^2 = 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_1 = \frac{2\text{kg} \cdot 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2} + 2\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{10\text{m}}{2}$$

$$E_1 = 100\text{J} + 100\text{J} = 200\text{J}$$

.....1

$$E_2 = E_{k2} + E_{p2} = E_{k2} = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$v_2^2 = 2gh \rightarrow v_2^2 = 200 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E_2 = \frac{2\text{kg} \cdot 200 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2} = 200\text{J}$$

.....2

Задаци:

1. Користећи закон одржања механичке енергије одреди колику ће кинетичку енергију имати тело на висини од $10m$ ако је бачено вертикално навише почетном брзином $20 \frac{m}{s}$. Маса тела је $4kg$. Колика је највећа висина коју ће тело достићи?
2. Тело масе $400g$ слободно пада са неке висине и удара у земљу са брзином $10 \frac{m}{s}$. Колика је укупна механичка енергија тела на почетку кретања? Са које висине тело пада?

3. Колика је укупна механичка енергија тела које је бачено вертикално навише почетном брзином $20 \frac{m}{s}$ са површине земље? Маса тела је $15g$. Занемари отпор ваздуха.
4. Тело масе $0,2kg$ слободно пада са неке висине и удара у земљу са брзином $20 \frac{m}{s}$. Колика је потенцијална енергија тела када се налази на $\frac{2}{5}$ почетне висине са које је тело кренуло?

5. Тело слободно пада са неке висине и има укупну механичку енергију од 300J . Колике ће бити кинетичка и потенцијална енергија овог тела:

a) на почетку кретања;

b) на $\frac{3}{4}$ почетне висине са које је тело испуштено;

c) на $\frac{1}{6}$ почетне висине са које је тело испуштено;

d) на крају кретања?