1 Kinematika

Enakomerno pospešeno gibanje $\quad (a := \dfrac{dv}{dt} = \text{const}).$

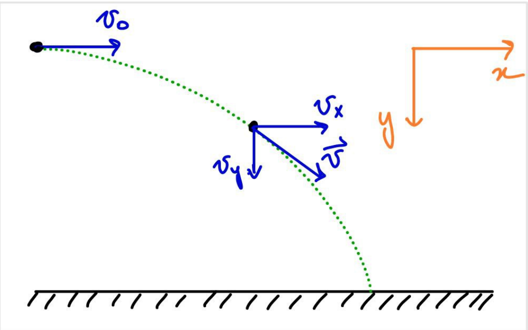
- $dv = a\,dt \implies \int_{v_0}^{v} dv = a\int_0^t dt \implies v - v_0 = at \implies \boxed{v = v_0 + at}$
- $v := \dfrac{ds}{dt} \implies ds = (v_0 + at)\,dt \implies \int_0^s ds = \int_0^t (v_0 + at)\,dt \implies \boxed{s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2}$
- $v = \dfrac{ds}{dt},\ a = \dfrac{dv}{dt} \implies v\,dt = ds,\ a\,dt = dv \implies \dfrac{v}{a} = \dfrac{ds}{dv} \implies v\,dv = a\,ds \implies \int_{v_0}^{v} v\,dv = \int_0^s a\,ds$
  $\implies \dfrac{v^2}{2} - \dfrac{v_0^2}{2} = as \implies \boxed{v^2 - v_0^2 = 2as}$ (če imamo delo z pojemkom, spremenimo predznak)
- **Enakomerno gibanje:** Vzemimo $a = 0$

Prosti pad $\quad (v_0 = 0,\ g = 9.8\ \text{m/s}^2).$

- $\boxed{v = gt,\ t = \sqrt{\frac{2h}{g}},\ h = \frac{1}{2}gt^2}$

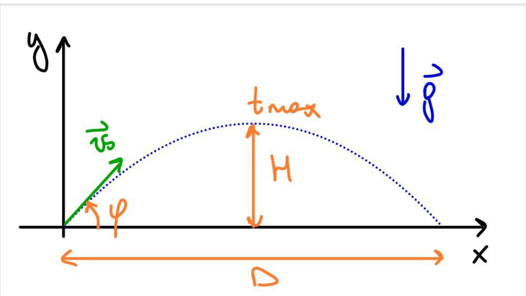
Relativna hitrost: $\quad \vec{v}_r = \vec{v}_1 - \vec{v}_2,\ v_r = |\vec{v}_1 - \vec{v}_2|$

Vodoravni met



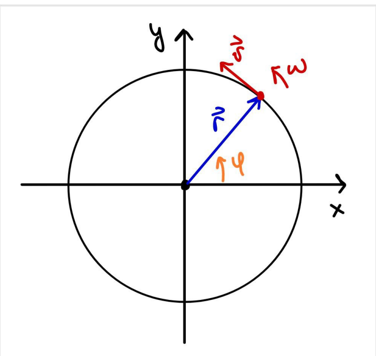
- $x(t) = v_0 t,\ y(t) = \frac{1}{2}gt^2$
- $v_x = v_0 = \text{const},\ v_y(t) = gt$

Poševni met



- $x(t) = v_0 t\cos\phi,\ y(t) = v_0 t\sin\phi - \frac{1}{2}gt^2$
- $v_x = v_0\cos\phi,\ v_y(t) = v_0\sin\phi - gt$
- $\boxed{t_{\max} = \frac{v_0\sin\phi}{g},\ D = \frac{v_0^2\sin 2\phi}{g},\ H = \frac{v_0^2\sin^2\phi}{2g}}$
- Gibanje lahko razdelimo na dva dela: do $H_{\max}$ (poševni met) in po $H_{\max}$ (vodoravni met)
- Vodoravni met je posebni primer poševnega meta pri $\phi = 0$

Kroženje



- $\vec{r}(t) = r(\cos\phi, \sin\phi),\ \vec{v}(t) = r\omega(-\sin\phi, \cos\phi)$, kjer $\omega = \dot{\phi}$ **kotna hitrost**
  - $s = r\phi$, če merimo ϕ v radianih
- $a(t) = r\alpha(-\sin\phi, \cos\phi) + r\omega^2(-\cos\phi, -\sin\phi)$, kjer $\alpha = \ddot{\phi}$ **kotni pospešek**
  - $\vec{a}_t = r\alpha(-\sin\phi, \cos\phi)$ je tangentni pospešek (spreminjanje velikosti $\vec{v}$)
  - $\vec{a}_r = r\omega^2(-\cos\phi, -\sin\phi)$ je radialni pospešek (spreminjanje smeri $\vec{v}$)
- $\boxed{v = r\omega,\ a_t = r\alpha,\ a_r = r\omega^2 = \frac{v^2}{r},\ a = \sqrt{a_r^2 + a_t^2}}$
- $\omega = 2\pi\nu,\ \nu = \dfrac{1}{t_0}$, kjer t_0 je čas enega obrata, ν je **frekvenca**
- Enakomerno pospešeno kroženje ima iste enačbe kot enakomerno pospešeno gibanje

Vektorski opis kroženja

- Definiramo $\vec{\phi} = (0, 0, \phi)$ (smer $\vec{\phi}$ lahko dobimo po pravilu desnega vijaka), potem
  - $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$
  - $\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$

Splošno gibanje

- $R = \dfrac{v^2}{a_r}, \ \omega = \dfrac{a_r}{v}, \ \alpha = \dfrac{a_t a_r}{v^2}$ (vsako gibanje je trenutno kroženje), a_t, a_r sta komponenti g

Splošni nasveti

- Lahko obrnemo čas (začetek = konec)!

2 Dinamika

2.1 Sile

Newtonovi zakoni

1. $\sum \vec{F} = 0 \implies \vec{v} = \text{const}$
2. $\sum \vec{F} = m\vec{a}$
3. $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

Sila trenja

- $F_{\text{tr}} \leq k_{\text{tr}} \cdot F_N$, kjer je F_N normalna sila

Sila vzmeti

- $F_{\text{vz}} = kx$, kjer je k koeficient vzmeti in je x raztezek

Težišče

- **Težišče** je $\vec{r}_T = \frac{1}{M} \sum m_j \vec{r}_j$, kjer je $M = \sum m_j$ **skupna masa**
- **II. Newtonov zakon za težišče:** $\sum \vec{F}_{\text{zun}} = M\vec{a}_T$

Splošni nasveti

- Zapišemo vse sile, ki delujejo v našem sistemu. Sistem lahko izberimo poljubno
- Ponavadi $\vec{F}_g$ razbijemo na statično in dinamično komponento
- Sile vrvi na škripec delujejo vzdolž vrvi:

Neinercialni sistemi

Naj bo K_1 ne pospešen (inercialni) sistem. Zapišemo II. Newtonov zakon v različnih neinercialnih (pospešenih) sistemih.

- **Linearno pospešen sistem K_2 z pospeškom $\vec{a}_0$**
  - **II. Newtonov zakon:** $\boxed{\vec{F}_1 + \vec{F}_{\text{sist}} = m\vec{a}_2}$, kjer $\vec{F}_{\text{sist}} = -m\vec{a}_0$
    - $\vec{F}_1$ je rezultanta vseh sil na telo v sistemu K_1
    - $\vec{a}_2 = \vec{a}_1 - \vec{a}_0$ je pospešek telesa v sistemu K_2
- **Sistem K_2 se vrsti okoli fiksne osi s kotno hitrostjo $\omega = \omega(t)$**
  - **II. Newtonov zakon:** $\boxed{\vec{F}_1 - m\vec{\alpha} \times \vec{r} - 2m\vec{\omega} \times \vec{v}_2 - m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) = m\vec{a}_2}$
    - $-m\vec{\alpha} \times \vec{r}$ je **tangentna sila** (pospešuje vrtenje)
    - $-2m\vec{\omega} \times \vec{v}_2$ je **Coriolisova sila**
    - $-m\vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$ je **centrifugalna sila** (lahko jo ne upoštevamo pri delu z gravitacijo)
    - $\vec{v}_2$ je hitrost telesa v sistemu K_2, $\vec{a}_2$ je pospešek telesa v sistemu K_2

2.2 Energija

Ko čas gre iz igre (nas ne zanima kdaj se nekaj zgodilo) se lahko ukvarjamo z energijo.

Konetična energija točkastega delca

$$\vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{v}}{dt} \ / \cdot d\vec{s} \implies \int_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{s} = \Delta(W_{\mathrm{k}}), \ (*)$$

kjer $W_{\mathrm{k}} = \frac{mv^2}{2}$ **kinetična energija** točkastega delca, $[W_{\mathrm{k}}] = \mathrm{J} = \mathrm{Nm}$.

- $\int_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{s} = A$ je **delo** sile $\vec{F}$, kjer $d\vec{s}$ je premik **prijemališča** sile
- $(*)$ je izrek o mehanske (kinetične energije)

Sistem točkastih teles: $\int_1^2 \vec{F}_{\mathrm{zun}} \cdot d\vec{s}_T = \Delta(W_{\mathrm{k,\ T}})$, kjer $W_{\mathrm{k,\ T}} = \frac{1}{2}mv_T^2$ **kinetična energija težišča**

- $\widetilde{A}_{\mathrm{zun}} = \int_1^2 \vec{F}_{\mathrm{zun}} \cdot d\vec{s}_T$ je **psevdodelo** rezultante zunanjih sil

Potencialna in prožnostna energija
Eksplicitno izračunamo delo silo teže in delo sile vzmeti, dobimo:

$$A_{\mathrm{F}_g} = -mgh \quad \text{in} \quad A_{\mathrm{vz}} = \frac{1}{2}ks^2$$

Potem lahko zapišemo **izrek o mehanske energije** v oblike

$$\boxed{\widetilde{A}_{\mathrm{zun}} = \Delta(W) = W_{\mathrm{konec}} - W_{\mathrm{začetek}}, \ W = W_{\mathrm{k}} + W_{\mathrm{p}} + W_{\mathrm{pr}}}$$

kjer je $W_{\mathrm{p}} = mgh$ **potencialna energija** in $W_{\mathrm{pr}} = \frac{1}{2}ks^2$ **prožnostna energija** ter $\widetilde{A}_{\mathrm{zun}}$ psevdodelo vseh zunanjih sil razen sile teže in sil vzmeti. V posebnem primeru, ko ni zunanjih sil: $\widetilde{A}_{\mathrm{zun}} = 0$, tj. energija se ohranja.

Moč
Včasih je pomembno, kako hitro opravimo neko delo.

- **Moč** P je $P = \frac{dA}{dt}$, $[P] = \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}} = \mathrm{Watt}$

2.3 Gibalna količina

Točkasto telo

$$\vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{v}}{dt} \ / \cdot d\vec{t} \implies \int \vec{F} \cdot d\vec{t} = m(v_{\mathrm{konec}} - v_{\mathrm{začetek}}) \implies \int_1^2 \vec{F} dt = \Delta\vec{G}, \ (*)$$

- $(*)$ je **izrek o gibalne količine**
- $\vec{G} = m\vec{v}$ je **gibalna količina** za točkasto telo
- $\int_1^2 \vec{F} dt$ je **sunek sile**

Sistem točkastih teles: $\int_1^2 \vec{F}_z dt = \Delta\vec{G}_T$

- Če $\int_1^2 \vec{F} dt = 0$ ali $\int_1^2 \vec{F}_z dt = 0$, potem gibalna količina se ohranja

Trki

1. **Neelastični (neprožni) trk:** telesa se zlepijo in po trku gibljejo skupaj
   - Gibalna količina se ohranja
   - W_{k} se NE ohranja $\rightsquigarrow$ stvari se segrejejo
2. **Elastični trk:** telesa se odbijejo
   - Gibalna količina se ohranja
   - W_{k} se ohranja
   - $\boxed{v_1 = -\frac{1-\mu}{1+\mu}v, \ v_2 = \frac{2\mu}{1+\mu}v}$, kjer $\mu = \frac{m}{M}$

Sila curka

- $\vec{F}_c = \phi_m \Delta v$, kjer je $\phi_m = \frac{\Delta m}{\Delta t}$ **masni tok**
  - $\phi_m = \frac{dm}{dt} = \phi_V \rho$, kjer je $\phi_V = \frac{dV}{dt} = \frac{Svdt}{dt} = Sv$ **prostorninski tok**
  - Zapišemo izrek o gibalne količine (sunek sile je enak spremembe gibalne količine)

Raketa

- Za sistem si izberimo raketo + majhni drobec goriva. Gibalna količina se ohranja. Dobimo enačbo:
  - $udm_g = mdv$, kjer u hitrost izpušnih plinov glede na raketo in m trenutna masa rakete in goriva
    * Definiramo: $dm = m - (m + dm_g) \implies dm = -dm_g$, dobimo: $dm = -dm_g$

Splošni nasveti

- Izberimo si sistem, za kateri znamo zapisati želene količine
- Poglejmo tik do in po trku
- Lahko zapišemo gibalno količino za celoten sistem ali za vsako telo posebej

2.4 Statika

- Uporaba III. Newtonovega zakona
- **Navor** je $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$, kjer je $\vec{r}$ vektor od osi vrtenja do telesa.

2.5 Vztrajnostni moment

- **Vztrajnostni moment** okoli fiksne osi je $J = \int_{\text{po telesu}} r^2\, dm$ (oz. diskretna vsota)
- **Newtonov zakon za vrtenje okoli fiksne osi**:

$$F = ma \implies F \cdot r = ma \cdot r \implies M = m\alpha r \cdot r \implies M = mR^2\alpha \implies M = J\alpha$$

- **Šteinerjev izrek:** Vztrajnostni moment telesa pri vrtenju okoli fiksne osi ξ je

$$J_\xi = J_T + ma^2,$$

kjer je J_T vztrajnostni moment telesa pri vrtenju okoli težišča in a pravokotna razdalja do osi vrtenja.

Osnovne vztrajnostni momenti

Telo	**Vztrajnostni moment J**
Točkasta masa m	$J = mr^2$
Obroč s polmerom r	$J = mr^2$
Palica dolžine l okrog težišča	$J = \frac{1}{12}ml^2$
Palica dolžine l okrog krajišča	$J = \frac{1}{3}ml^2$
Okrogla plošča s polmerom r	$J = \frac{1}{2}mr^2$
Valj s polmerom r	$J = \frac{1}{2}mr^2$
Stožec z višino h in polmerom r	$J = \frac{3}{10}mr^2$
Stožec z višino h in polmerom r	$J = \frac{3}{10}mr^2$
Krogla s polmerom r okrog simetrijske osi	$J = \frac{2}{5}mr^2$

Drsenje/Kotaljenje

- Pogoj, da ni drsanja: $v_t = \omega r$, tj. spodnja točka miruje.
  - Če telo drsi: $F_{\text{tr}} = k_{\text{tr}}N$ in $a \neq \alpha r$
  - Če telo kotali: $F_{\text{tr}} < k_{\text{tr}}N$ in $a = \alpha r$

Splošni nasveti

- Lahko prištejemo in odštejemo isto silo, in pogledamo kaj vpliva na težišče in kaj vpliva na vrtenje.

2.6 Kinetična energija vrtenja

- Kinetična energija vrtenja:

$$W_\mathrm{k} = \int \frac{v^2 dm}{2} = \int \frac{r^2\omega^2 dm}{2} = \frac{\omega^2}{2}\int r^2 dm = \frac{1}{2}J\omega^2$$

- Kinetična energija kotaljenja: $W_\mathrm{k} = \frac{1}{2}mv_T^2 + \frac{1}{2}J_T\omega^2$

2.7 Vrtilna količina

- **Izrek o vrtilni količine** (pri vrtenju okoli fiksne osi):

$$\int M\,dt = \Delta\Gamma = Jw_\mathrm{k} - Jw_\mathrm{z}$$

Splošni nasveti
- Izrek velja za vrtenje okoli fiksne osi, če jih imamo več, zapišemo izrek za vsako telo posebej.

2.8 Gravitacija

Par točkastih teles

$$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2},$$

kjer $G = 6,67\cdot 10^{-11}\,\frac{\mathrm{Nm}^2}{\mathrm{kg}^2}$
- Gravitacijski pospešek na Zemlje: $g(h) = G\frac{M}{(R+h)^2}$

Potencialna energija Par točkastih mas:

$$A = \int_r^\infty F_g\,dr = \int_r^\infty G\frac{m_1 m_2}{r^2}\,dr = G\frac{m_1 m_2}{r} = W_p(\infty) - W_p(r).$$

Definiramo $W_p(\infty) = 0$ sledi, da $W_p(r) = -G\frac{m_1 m_2}{r}$

Sateliti
- Pogoj, da satelit ne pade na Zemlju: $F_g = F_\mathrm{cf}$
- Ubežna hitrost:
  - Začetek: Kinetična energija + Gravitacijska potencialna energija
  - Konec (smo v ∞): $W_p(\infty) = 0$, $W_k(\infty) = 0$

Približevanje
- Energija je konstantna.
- Vrtilna količina v najbližjih točkah je enaka (se ohranja): $\vec{\Gamma} = m\vec{r}\times\vec{v}$, če $M \gg m$, sicer reducirana masa $\frac{1}{\mu} = \frac{1}{m} + \frac{1}{M}$

3 Termodinamika

3.1 Osnovne količine in formule

- m – masa snovi, V – volumen snovi, $\rho = \frac{m}{V}$ – gostota snovi, tj. $m = \rho V$
- N – število atomov ali molekul (delcev) v snovi, m_0 – masa delca, tj. $m = m_0 N$
- $n = \frac{N}{V}$ – številska gostota snovi, tj. $N = nV$
  Velja: $m_0 n = m_0\frac{N}{V} = \frac{m}{V} = \rho$, tj. $\rho = m_0 n$
- V enem molu snovi so $6,02\cdot 10^{23}$ delcev. $N_A = 6,02\cdot 10^{23}\ \mathrm{mol}^{-1}$ – Avogadrovo število
- ν – število snovi (število molov), tj. $N = \nu N_A$
- μ – molska masa, $[\mu] = \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{ml}}$, tj. $m = \mu\nu$ in $\mu = m_0 N_A$

3.2 Tlak. Idealni plin

Tlak $p := \frac{F}{S}$, $[p] = \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}^2} = \mathrm{Pa}$. 1 bar $= 10^5$ Pa

Povprečna kinetična energija delcev

- Idealni plin, N delcev
- $v_1, v_2, \ldots, v_N$ – hitrosti delcev
- $W_1 = \frac{1}{2}m_0v_1^2, W_2 = \frac{1}{2}m_0v_2^2, \ldots, W_N = \frac{1}{2}m_0v_N^2$ – kinetična energija delcev

Dobimo

$$\overline{W} = \frac{1}{2}m_0v^2,$$

kjer $v^2 = \frac{v_1^2+v_2^2+\ldots+v_N^2}{N}$ - povprečni kvadrat hitrosti.

Osnovna enačba MKT

$$p = \frac{2}{3}n\overline{W} = \frac{1}{3}nm_0v^2 = \frac{1}{3}\rho v^2$$

Povezava med T in $\overline{W}$

V toplotnem ravnovesju velja:

$$\overline{W} = \frac{3}{2}k_BT,$$

kjer $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{K}}$ – Boltzmannova konstanta. Iz te enačbe sledi, da

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}},$$

kjer $R = kN_A = 8300\ \frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kmol \cdot K}}$ univerzalna plinska konstanta

Enačba idealnega plina

$$pV = \nu RT = \frac{m}{\mu}RT, \qquad p = \frac{\rho}{\mu}RT$$

3.3 Raztezanje snovi

- Če palico segrejemo, se dolžina palice l poveča:

  $$\Delta l = \alpha l \Delta T,$$

  kjer je α koeficient dolžinskega raztezka:
  - $\alpha_{\text{jeklo}} = 1,1 \cdot 10^{-5}\ \mathrm{K}^{-1}$
  - $\alpha_{\text{steklo}} = 0,9 \cdot 10^{-5}\ \mathrm{K}^{-1}$
  - $\alpha_{\text{medenina}} = 1,9 \cdot 10^{-5}\ \mathrm{K}^{-1}$
- Če kocko segrejemo, se volumen kocke V poveča:

  $$\Delta V = \beta V \Delta T,$$

  kjer je β koeficient prostorninskega raztezka:
  - Za trdne snovi: $\beta = 3\alpha$

3.4 Energijski zakon. Toplota in delo

Notranja energija W_n

- Je enolična funkcija stanja

Energijski zakon

$$\Delta W = \Delta A + \Delta Q,$$

kjer je Q **toplota**.

Če je $\Delta W_k = \Delta W_p = 0$, potem $dW_n = dA + dQ$, kjer

- $A = \int dA = -\int p\,dV$
- $dQ = mc_vdT$, če je $V =$ const oz. $dQ = mc_pdT$, če je $p =$ const (prosto gibljiv bat)

Energijske razmerje pri idealnem plinu

- Če $V = \text{const}$, potem
$$W_n(T) = mc_vT$$
To vedno velja za idealni plin.
- Če $p = \text{const}$, potem $dQ = dW_n + pdV$, tj. $mc_pdT = mc_vdT + pdV$, dobimo
$$c_p = c_v + \frac{R}{\mu}$$

Specifične toplote Definiramo $\kappa = \dfrac{c_p}{c_v}$, potem $c_v = \dfrac{R}{\mu(\kappa - 1)}$

- 1-atomni plin: $c_v = \frac{3}{2}\frac{R}{\mu}$, $\kappa = \frac{5}{3}$
- 2-atomni plin (brez nihanja): $c_v = \frac{5}{2}\frac{R}{\mu}$, $\kappa = \frac{7}{5}$:
  - zrak
- 2-atomni plin (z nihanjem): $c_v = \frac{7}{2}\frac{R}{\mu}$, $\kappa = \frac{7}{5}$
- Večatomni plit: $c_v = 3\frac{R}{\mu}$, $\kappa = \frac{4}{3}$

3.5 Termodinamske spremebe (idealni plin)

- Običajno rišemo pV, VT in pT diagrami, kjer je prva črka y-os.

Izohorni proces ($V = \text{const}$, zaprta posoda)

- $\frac{p}{T} = \text{const}$
- $A = -p\Delta V = 0 \implies \Delta W_n = \Delta Q = mc_v\Delta T$

Izobarni proces ($p = \text{const}$, prosto gibljiv bat, oz. odprta posoda)

- $p = p_{\text{atm}} + \frac{Mg}{S} = \text{const}$, kjer je M masa bata, $\frac{V}{T} = \text{const}$
- $A = -p\Delta V$, $Q = mc_p\Delta T$ in $\Delta W_n = mc_v\Delta T$

Izotermni proces ($T = \text{const}$)

- $pV = \text{const}$
- $A = -p_1V_1 \ln\dfrac{V_2}{V_1}$ in $\Delta W_n = 0 \implies Q = p_1V_1\ln\frac{V_2}{V_1}$

Adiabatski proces (S [entropija] $= \text{const}$)

- Hitro razpenjanje: $Q = 0$
- $dW_n = dA \implies mc_vdT = -pdV$
- $(pV)^\kappa = \text{const}$, $TV^{\kappa-1} = \text{const}$ in $T^\kappa p^{1-\kappa} = \text{const}$

3.6 Fazne spremembe

- Trdno v tekoče: $Q_{\text{talilna}} = q_{\text{t}}m$, kjer je q_{t} specifična talilna toplota in m masa snovi:
  - voda: $q_t = 336\ \frac{\text{KJ}}{\text{kg}}$
- Kapljevina v plin: $Q_{\text{izparilna}} = q_{\text{i}}m$, kjer je q_{i} specifična izparilna toplota in m masa snovi:
  - voda: $q_i = 2260\ \frac{\text{KJ}}{\text{kg}}$

3.7 Entropija

- Obstaja količina $S(T, V)$, ki je funkcija stanja, in velja $\Delta S \geq 0$ za zaprt sistem
- Za reverzibilne spremembe velja: $dS = \frac{dQ}{T}$
  - Idealni plin: $S(T, V) = \displaystyle\int_1^2 \frac{dQ}{T} = mc_v \ln\frac{T_2}{T_1} + \frac{mR}{\mu}\ln\frac{V_2}{V_1}$
    - Razpenjanje v vakuumu: $\Delta S = \frac{mR}{\mu}\ln\frac{V_2}{V_1} > 0$, tj. ireverzibilno
    - Izotermni stisk (plin + rezervoar): $\Delta S = -\frac{Q}{T_0} + \frac{Q}{T_0} = 0$, tj. reverzibilno
- **II. zakon termodinamike:** $\Delta S \geq \int_{A\to B}\frac{dQ}{T}$. Če je $T = \text{const}$, potem $\Delta S \geq \frac{Q}{T}$
  - Enačaj velja za reverzibilne spremembe:
    - Lahko neskončno počasi spreminjamo temperaturo

3.8 Toplotni stroji

- Izkoristek $\eta = \dfrac{|A|}{Q_{\text{dovedena}}}$
- $A = Q_{\text{dov}} - Q_{\text{odv}} \implies \eta = 1 - \frac{Q_{\text{odv}}}{Q_{\text{dov}}}$
- Adiabatna sprememba: $Q_{\text{dov}} = 0$

Splošno

- **Kosinusni izrek.** $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\alpha$, kjer je α kot med stranicama a in b
- **Vektorski produkt.** $\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_2b_3 - a_3b_2 \\ a_3b_1 - a_1b_3 \\ a_1b_2 - a_2b_1 \end{bmatrix}$, $|\vec{a} \times \vec{b}| = ab\sin\alpha$, $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$
- **Radiani - Stopinji.** $1 \text{ rd} = 1 \text{ deg} \cdot \frac{\pi}{180°}$
- **Celzij - Kelvin.** x °C $= x + 273$ K
- **Litri - dm.** $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$

Osnovne konstante

Velikost	**Oznaka**	**Vrednost**
Hitrost svetlobe v vakuumu	c	3×10^8 m/s
Hitrost zvoka v zraku (pri 20°C)	v_{zvok}	340 m/s
Gravitacijski pospešek	g	9,8 m/s^2
Gravitacijska konstanta	G	$6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Nm^2/kg^2
Radij Zemlje	R	6400 km
Masa Zemlje	M	$6 \cdot 10^{24}$ kg
Gostota vode (pri 4°C)	ρ_{voda}	1000 kg/m^3
Gostota zraka (pri 20°C in 1 atm)	ρ_{zrak}	1,204 kg/m^3
Avogadrovo število	N_A	$6,02 \cdot 10^{26}$ 1 kmol^{-1}
Boltzmannova konstanta	k_B	$1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K
Univerzalna plinska konstanta	R	8300 J/(kmol $\cdot$ K)
Kilomolska masa zraka	μ_{zrak}	29 kg/kmol

Tabela 1: Osnovne fizikalne konstante v mehaniki in sorodnih področjih

Splošni nasveti

- Če se da, izognemo se kvadratnih enačb