

# 1. MECHANICKÝ POHYB

## 1.1. Rovnoměrný pohyb

Dráha	$s = v \cdot t$	m	
Rychlost	$v = s/t = \text{konst.}$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	

## 1.2. Rovnoměrně zrychlený pohyb

Dráha	$s = s_0 + v_0 t + a \cdot t^2 / 2$	m	$s_0$ – počáteční dráha ( $t = 0\text{s}$ )
Okamžitá rychlost	$v = v_0 + at$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$v_0$ – počáteční rychlost ( $t = 0\text{s}$ )
Zrychlení	$a = \Delta v / \Delta t = \text{konst.}$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\Delta v$ – změna rychlosti za dobu $\Delta t$

## 1.3. Volný pád

Dráha	$s = g \cdot t^2 / 2$	m	$g$ – tíhové zrychlení
Okamžitá rychlost	$v = g \cdot t$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	

## 1.4. Svislý vrh vzhůru

Souřadnice bodu trajektorie	$x = 0$ $y = v_0 t - g \cdot t^2 / 2$	m	
Rychlost v čase t	$v = v_0 - g \cdot t$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	
Doba výstupu	$T = v_0 / g$	s	$v_0$ – počáteční rychlost
Výška výstupu	$H = v_0^2 / 2g$	m	$v_0$ – počáteční rychlost

## 1.5. Vodorovný vrh

Souřadnice bodu trajektorie	$x = v_0 t$ $y = -g \cdot t^2 / 2$	m	$v_0$ – počáteční rychlost
Rychlost při dopadu	$v = \sqrt{(v_0^2 + g^2 \cdot T^2)} = \sqrt{(v_0^2 + 2hg)}$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	T – doba vrhu

## 1.6. Šikmý vrh

Souřadnice bodu trajektorie	$x = v_0 t \cdot \cos \alpha$ $y = v_0 t \cdot \sin \alpha - g \cdot t^2 / 2$	m	$v_0$ – počáteční rychlost $\alpha$ – úhel vrhu
Délka vrhu	$l = x_{\text{max}} = (v_0^2 \sin 2\alpha) / g$	m	$v_0$ – počáteční rychlost $\alpha$ – úhel vrhu
Doba vrhu	$T = (2v_0 \cdot \sin \alpha) / g$	s	$g$ – tíhové zrychlení
Okamžitá rychlost	$v = \sqrt{(v_0^2 + g^2 \cdot t^2 - 2v_0 \cdot g \cdot t \cdot \sin \alpha)}$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	
Výška výstupu	$H = y_{\text{max}} = (v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha) / 2g$	m	

## 1.7. Rovnoměrný pohyb po kružnici

Dostředivé zrychlení	$a_d = v^2 / r = \omega^2 \cdot r = v \cdot \omega = 4\pi^2 \cdot r / T^2 = 4\pi^2 \cdot r \cdot f^2$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	T – perioda, f – frekvence $\omega$ – úhlová rychlost r – poloměr kružnice
Dráhová rychlost	$v = \Delta s / \Delta t = 2\pi \cdot r \cdot f = r \cdot \omega$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$\Delta s$ – dráha opsaná za dobu $\Delta t$
Frekvence pohybu	$f = 1/T$	$\text{s}^{-1}$	T – perioda
Perioda pohybu	$T = 2\pi / \omega$	s	
Úhlová dráha	$\varphi = s/r$		r – poloměr kružnice s – délka oblouku kružnice
Úhlová rychlost	$\omega = \Delta \varphi / \Delta t = 2\pi / T = 2\pi \cdot f$	$\text{s}^{-1}$	T – perioda, f – frekvence
Úhlové zrychlení	$\varepsilon = \Delta \omega / \Delta t = 0$	$\text{s}^{-2}$	$\Delta \omega$ – změna úhlové rychlosti za $\Delta t$

# 2. SÍLA, PRÁCE, ENERGIE

Druhý pohybový zákon (Newtonův)	$F = \Delta p / \Delta t = m \cdot a$	N	$\Delta p$ – změna hybnosti tělesa za dobu $\Delta t$ m – hmotnost tělesa a – zrychlení
Tíhová síla	$F_G = m \cdot g$	N	m – hmotnost tělesa g – tíhové zrychlení
Třecí síla	$F_t = f \cdot F_n$	N	f – součinitel smykového tření $F_n$ – normálová síla
Dostředivá síla	$F_d = m \cdot a_d = m \cdot v^2 / r = m \cdot \omega^2 \cdot r$	N	$a_d$ – dostředivé zrychlení m – hmotnost tělesa pohybujícího se rychlostí v po trajektorii o poloměru r $\omega$ – úhlová rychlost
Hybnost tělesa	$p = m \cdot v$	$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	m – hmotnost tělesa v – rychlost
Moment síly vzhledem k ose otáčení	$M = F \cdot d = J \cdot \varepsilon$	N.m	d – kolmá vzdálenost vektoru síly od osy otáčení J – moment setrvačnosti $\varepsilon$ – úhlové zrychlení
Moment dvojice sil	$D = F \cdot d$	N.m	d – rameno dvojice sil
Mechanická práce	$W = F \cdot s \cdot \cos \alpha = P \cdot t$	J	$\alpha$ – úhel mezi vektory F a v P – výkon
Průměrný výkon	$P = W/t$	W	W – práce vykonaná za dobu t

Účinnost	$\eta = P/P_o = W/W_o < 1$		P – výkon P <sub>o</sub> – příkon W – vykonaná práce W <sub>o</sub> – dodaná práce
Kinetická energie	$E_k = m \cdot v^2/2$	J	m – hmotnost tělesa v – rychlost
Potenciální tíhová energie	$E_p = m \cdot g \cdot h$	J	h – výška tělesa nad nulovou hladinou E <sub>p</sub> g – tíhové zrychlení
Zákon zachování energie v mechanice	$E_k + E_p = \text{konst.}$		

### 3. MECHANIKA TUHÉHO TĚLESA

#### 3.1. Moment setrvačnosti

- tuhého tělesa vzhledem k ose otáčení	$J = \sum m_i \cdot r_i^2$	kg.m <sup>2</sup>	m <sub>i</sub> – hmotnosti elementů tělesa r <sub>i</sub> – vzdálenosti od osy otáčení
- homogenní koule	$J = 2 \cdot m \cdot r^2/5$	kg.m <sup>2</sup>	r – poloměr koule - osa otáčení prochází středem koule
- homogenní tyče	$J = m \cdot l^2/3$	kg.m <sup>2</sup>	l – délka tyče m – hmotnost tyče - osa otáčení kolmá na koncový bod tyče
- homogenní tyče	$J = m \cdot l^2/12$	kg.m <sup>2</sup>	- osa otáčení kolmá na střed tyče
- tělesa vzhledem k ose neprocházející těžištěm (Steinerova věta)	$J = J_o + m \cdot d^2$	kg.m <sup>2</sup>	J <sub>o</sub> – moment setrvačnosti vzhledem k ose těžiště d – vzdálenost osy otáčení od osy procházející těžištěm, obě osy rovnoběžné
Kinetická energie rotujícího tělesa	$E_k = J \cdot \omega^2/2$	J	ω – úhlová rychlost

#### 3.2. Jednoduché stroje

Kladka pevná	$F_1 = F_2$	
Kladka volná	$F_1 = F_2/2$	
Páka	$F_1 \cdot a = F_2 \cdot b$	a – rameno síly F <sub>1</sub> b – rameno síly F <sub>2</sub>
Nakloněná rovina	$F_1 \cdot l = F_n \cdot h$ $F_n = F_G \cdot \cos \alpha$ $F_1 = F_G \cdot \sin \alpha$	F <sub>1</sub> – síla působící podél strany l F <sub>n</sub> – normálová síla F <sub>G</sub> – tíhová síla α – úhel sklonu nakloněné roviny h – výška nakloněné roviny l – délka nakloněné roviny

### 4. MECHANIKA KAPALIN A PLYNŮ

Tlak	$p = F/S$	Pa	F – tlaková síla působící kolmo na plochu S
Hydrostatický tlak	$p_h = h \cdot \rho \cdot g$	Pa	ρ – hustota kapaliny h – hloubka pod volným povrchem kapaliny
Hydrostatická vztlačková síla	$F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$		
Bernoulliho rovnice pro ustálené proudění ideální kapaliny	$p_1 + \rho \cdot v_1^2/2 = p_2 + \rho \cdot v_2^2/2$		p – tlak ρ – hustota kapaliny v <sub>1</sub> , v <sub>2</sub> – rychlosti kapaliny
Rovnice spjitosti: ideální kapalina reálná kapalina	$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$ $S_1 \cdot v_1 \cdot \rho_1 = S_2 \cdot v_2 \cdot \rho_2$		v <sub>1</sub> , v <sub>2</sub> – rychlosti kapaliny v průřezech S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> ρ <sub>1</sub> , ρ <sub>2</sub> – hustoty kapaliny
Odporová síla	$F = C \cdot \rho \cdot S \cdot v^2/2$	N	C – součinitel odporu (závisí na tvaru tělesa) S – obsah průřezu tělesa ρ – hustota tekutiny v – rychlost tekutiny vzhledem k tělesu