



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1
Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Mechanika, statika

Téma: Stabilita těles

Autor: Ing. Jaroslav Svoboda

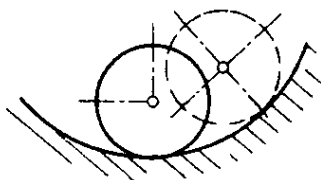
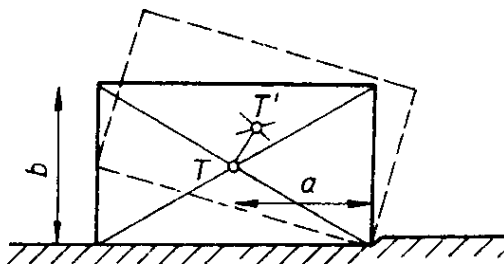
Číslo: VY_32_INOVACE_10 – 16

**Anotace: Posouzení stability těles, určení míry stability, způsob zajištění a zlepšení stability těles.
Určeno pro první ročník strojírenství 23-41-M/01.
Vytvořeno říjen 2012**

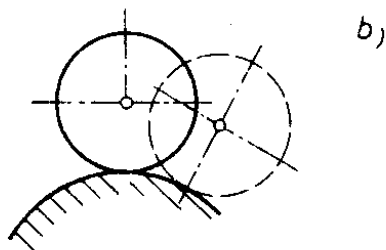
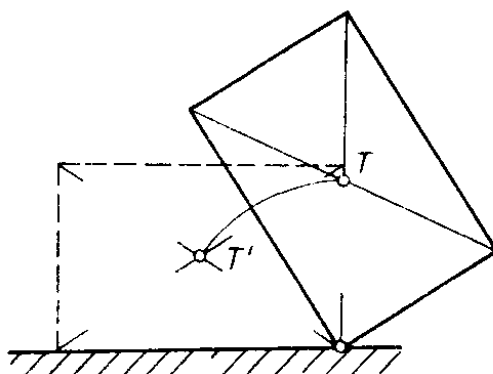
1. Stabilita tělesa

Nechť na těleso působí kromě tíhové síly, další síla F , která těleso vychýlí z rovnovážné polohy. Po zániku síly, mohou nastat tyto stavy:

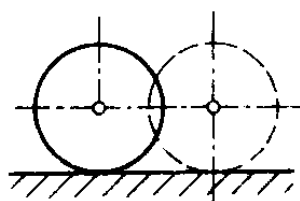
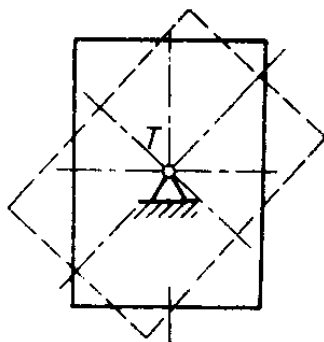
1. Těleso se vrací do původní polohy. Rovnováha **stálá**, neboli **stabilní**



2. Těleso se pohybuje dál. Rovnováha **vratká**, neboli **labilní**.



3. Těleso zůstane v nové poloze. Rovnováha *volná*, neboli *indiferentní*



2. Grafické řešení stability

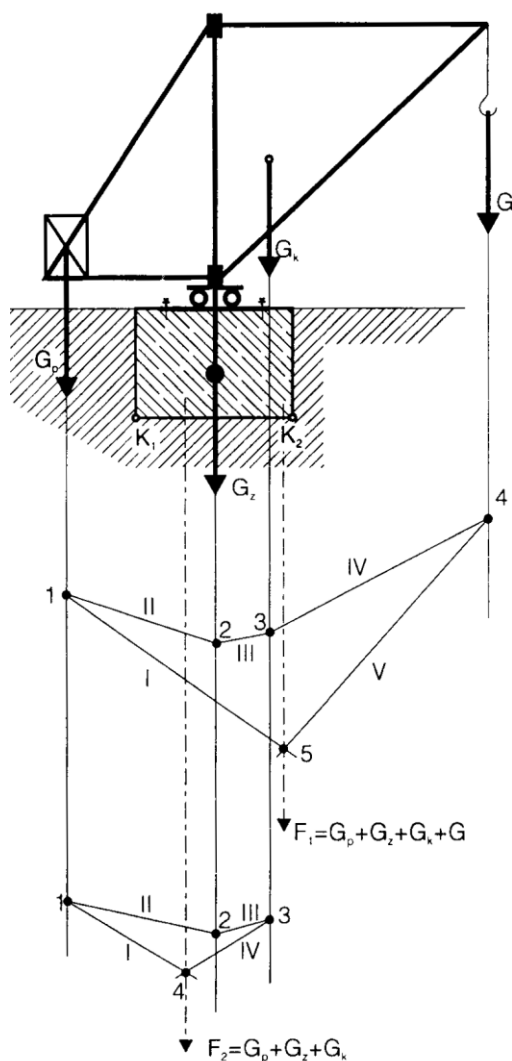
Rozhodněte o stabilitě jeřábu

G tíha břemena

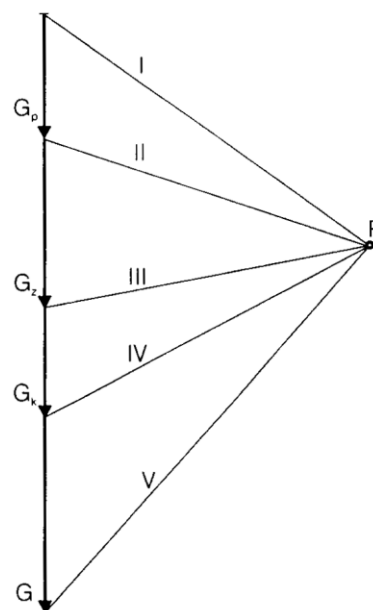
G_k tíha otočné konstrukce jeřábu

G_p tíha protizávaží

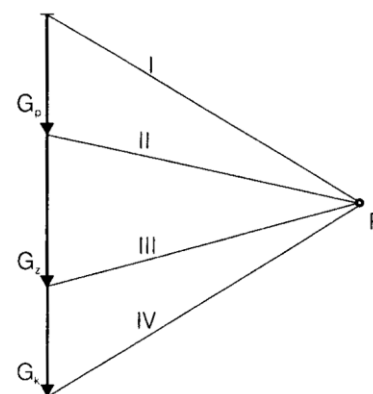
G_z tíha základového bloku



Plně zatížený jeřáb



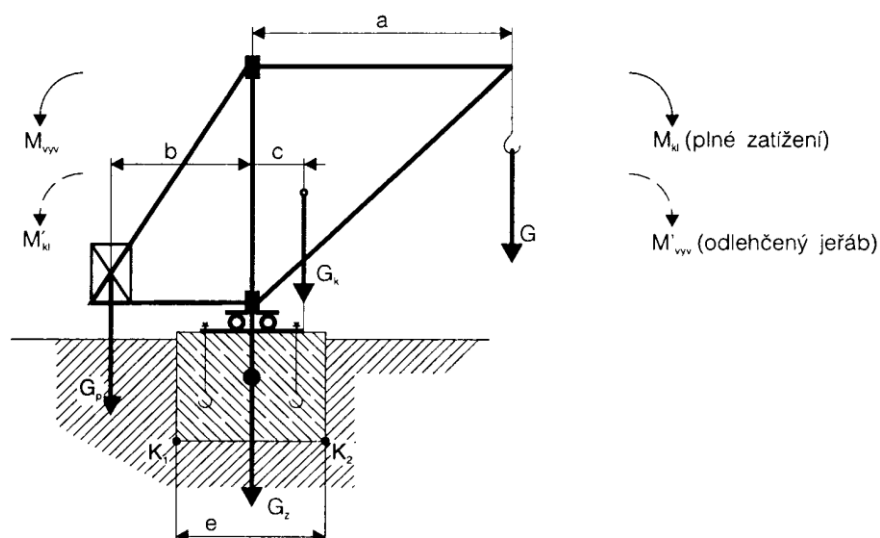
c) Odlehčeno $G = 0!$



Graficky řešíme stabilitu konstrukce tak, že určíme polohu výslednice všech sil pro plné zatížení a nulové zatížení.

Jeřáb bude stabilní budou-li obě výslednice procházet mezi klopnými body K_1 , K_2

3. Početní řešení stability



Pro maximální zatížení na háku a klopný bod K_2

klopný moment

$$M_{kl} = G \cdot \left(a - \frac{e}{2} \right)$$

vyvažovací moment

$$M_{vyv} = G_k \cdot \left(\frac{e}{2} - c \right) + G_z \cdot \frac{e}{2} + G_p \cdot \left(b + \frac{e}{2} \right)$$

Pro odlehčený jeřáb a klopný bod K_1

klopný moment

$$M'_{kl} = G \cdot \left(b - \frac{e}{2} \right)$$

vyvažovací moment

$$M'_{vyv} = G_z \cdot \frac{e}{2} + G_k \cdot \left(\frac{e}{2} + c \right)$$

Poměr vyvažovacího momentu a momentu klopného je **míra stability k_s** (bezpečnost proti převrácení konstrukce).

pro plné zatížení

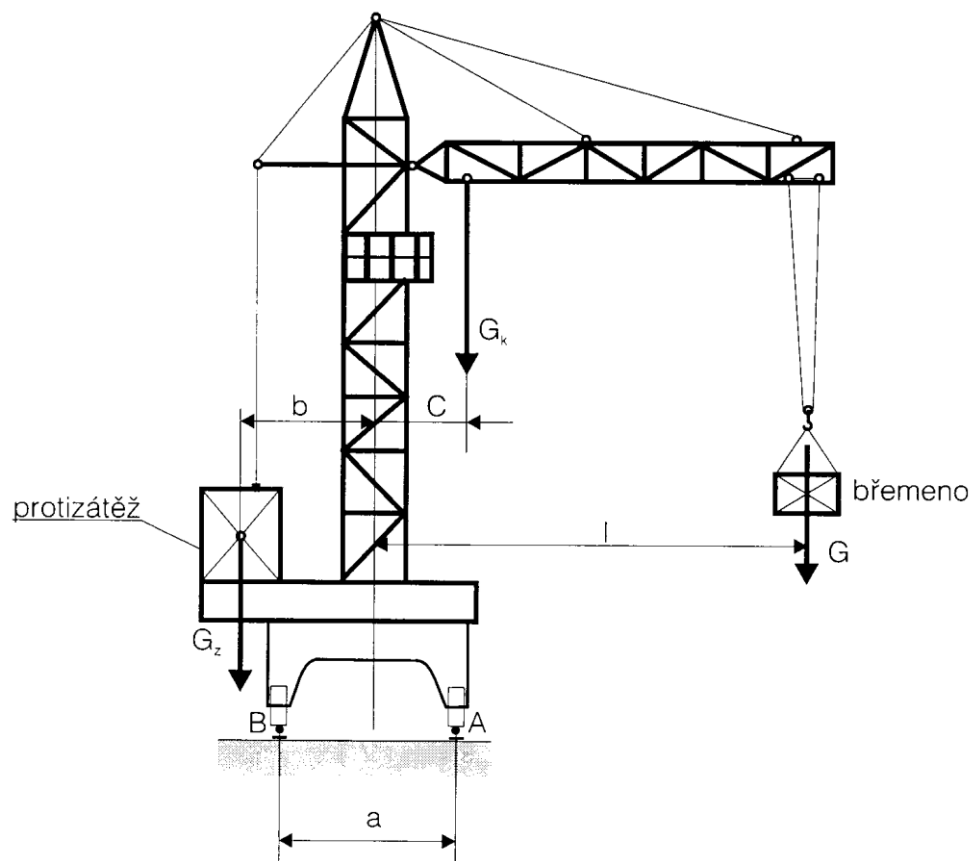
$$k_{s1} = \frac{M_{vyv}}{M_{kl}} \geq 1$$

pro odlehčený jeřáb

$$k_{s2} = \frac{M'_{vyv}}{M'_{kl}} \geq 1$$

4. Otázky a úkoly:

1. Určete početně míru stability pro plně zatížený a odlehčený jeřáb.



Zadané hodnoty

Zadaná hodnota		A	B
Hmotnost břemene	$m(t)$	10	15
Hmotnost konstrukce	$m_k(t)$	18	20
Hmotnost protizávaží	$m_z(t)$	16	18
Rozchod kol	$a(m)$	5	5
Rameno protizávaží	$b(m)$	4	5
Rameno konstrukce	$c(m)$	1	1
vyložení	$l(m)$	10	10

2. Určete míru stability stavebního jeřábu MB2043, při maximální zátěži 3t na konci výložníku.

hmotnost ocelové konstrukce	97tun,
hmotnost protizávaží	11tun
hmotnost centrální zátěže	104tuny

