
**Zpráva o průběhu přijímacího řízení na vysokých školách
dle Vyhlášky MŠMT č. 343/2002 a její změně 276/2004 Sb. na ak. rok
2017/2018
FS ČVUT v Praze**

1. Informace o přijímacích zkouškách

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství

Studijní obor 1: 3901T003 Aplikovaná mechanika
Studijní obor 2: 3901T052 Biomechanika a lékařské přístroje
Studijní obor 3: 2301T047 Dopravní, letadlová a transportní technika
Studijní obor 4: 3907T002 Energetika
Studijní obor 5: 3907T027 Matematické modelování v technice
Studijní obor 6: 3911T037 Material and Production Engineering
Studijní obor 7: 3906T001 Mechatronika
Studijní obor 8: 2301T026 Procesní technika
Studijní obor 9: 2301T034 Přístrojová a řídicí technika
Studijní obor 10: 2305T003 Řízení a ekonomika podniku
Studijní obor 11: 2301T026 Technika životního prostředí
Studijní obor 12: 3911T035 Výrobní a materiálové inženýrství
Studijní obor 13: 2302T039 Výrobní stroje a zařízení

Studijní program: N2301 Mechanical Engineering

Studijní obor 1: E909T012 Process Engineering
Studijní obor 2: E301T026 Environmental Engineering
Studijní obor 3: E301T034 Instrumentation and Control Engineering

Studijní program: N2307 Master of Automotive Engineering

Studijní obor 1: 2301T044 Computation and Modelisation
Studijní obor 2: 2301T045 Design of Vehicles
Studijní obor 3: 2301T046 Vehicle Dynamics and Clean Driveline Control
Systeme
Studijní obor 4: 2301T050 Advanced Powertrains
Studijní obor 5: 2301T052 Fuel Cell Drives

Studijní program: N3946 Inteligentní budovy

Studijní program: N3951 Jaderná energetická zařízení

Studijní obor: 3907T011 Jaderná energetická zařízení

Studijní program: N3958 Letectví a kosmonautika

Studijní obor: 3906T008 Letadlová a kosmická technika

Studijní program: N2348 Průmysl 4.0

1.1. Informace o písemných přijímacích zkouškách: úplné zadání zkušebních otázek či příkladů, které jsou součástí přijímací zkoušky nebo její části, a u otázek s výběrem odpovědi, resp. správné řešení:

1. [10 bodů] Je dána funkce $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x} + 2$.
- Určete definiční obor $D(f)$. Napište rovnici tečny ke grafu této funkce v bodě $[x_0, f(x_0)]$, je-li $x_0 = 4$.
Užitím rovnice tečny určete přibližně hodnotu $f(x)$ pro $x = 7/2$ (ve tvaru zlomku).
 - Zdůvodněte existenci absolutních extrémů zadané funkce na intervalu $I = \langle -3, -1 \rangle$.
Určete tyto absolutní extrémy (tj. stanovte polohu extrémů, jejich typ a hodnotu).

Řešení: a) $D(f) = (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$, tečna: $y = 7 + \frac{3}{4}(x - 4)$, $f(7/2) \doteq 53/8$.

b) Zadaná fce je spojitá na daném intervalu, který je omezený a uzavřený.
 $\max f = f(-2) = -2$, $\min f = f(-1) = -3$.

2. [10 bodů]
- Určete vlastní čísla matice $A = \begin{pmatrix} 1, & 2, & -5 \\ 0, & 2, & 0 \\ 1, & 2, & 3 \end{pmatrix}$.
 - Zvolte jedno z vlastních čísel a napište odpovídající soustavu rovnic pro výpočet vlastních vektorů.
Vlastní vektory pak určete.

Řešení: a) Vlastní čísla: $\lambda_1 = 2$, $\lambda_{2,3} = 2 \pm 2i$.

b) Pro vlastní číslo $\lambda_1 = 2$ jsou vlastní vektory $\mathbf{u} = (-3t, t, t)^T$, $t \in \mathbb{R}$, $t \neq 0$.

3. [10 bodů]
- Je dána plocha $Q = \{[x, y, z] \in \mathbb{E}_3; z = x^2 + y^2, z \leq 4\}$ orientovaná normálovým vektorem $\vec{n}$, který svírá s kladným směrem osy z ostrý úhel. Načrtněte plochu Q včetně vektoru $\vec{n}$.
Navrhněte parametrizaci dané plochy a napište vektor kolmý k ploše Q (při této parametrizaci).
Vypočítejte tok vektorového pole $\vec{f} = (x, y, 0)$ plochou Q , tj. plošný integrál $\iint_Q \vec{f} \cdot d\vec{p}$.
 - Určete divergenci $\operatorname{div} \vec{f}$ vektorového pole $\vec{f} = (xy^2, x + z, x^2z)$.
Napište tvrzení (vzorec) Gaussovy–Ostrogradského věty.
Vypočítejte tok daného pole $\vec{f}$ plochou σ , která je dovnitř orientovaným povrchem válce
 $M = \{[x, y, z] \in \mathbb{E}_3; x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq z \leq 3\}$.

Řešení: a) Vyjádření plochy: $z = x^2 + y^2$, $[x, y] \in B$, kde $B = \{[x, y] \in \mathbb{E}_2; x^2 + y^2 \leq 4\}$.

Kolmý vektor je např. $P_x \times P_y = (-2x, -2y, 1)$.

Tok = $\int \int_B (x, y, 0)(-2x, -2y, 1) dx dy = \int \int_B (-2x^2 - 2y^2) dx dy = -16\pi$.

b) Tok = $-\int \int \int_M \operatorname{div} \vec{f} dx dy dz = -\int \int \int_M (x^2 + y^2) dx dy dz = -24\pi$.

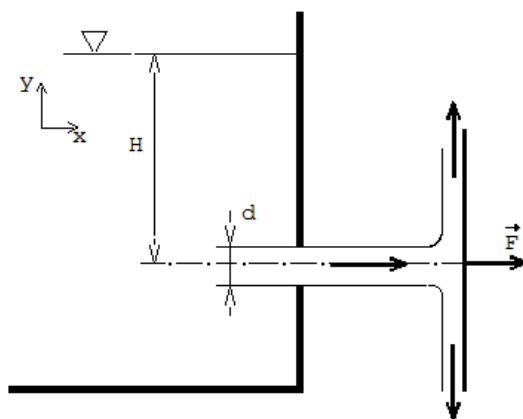
Mechanika tekutin

Otvorem o průměru d , jehož střed je v hloubce H pod hladinou rozlehlé nádrže na obrázku, vytéká voda.

Proud vody dopadá na rozlehlou stojící desku umístěnou kolmo k proudu vody.

Součinitel kontrakce výtokového otvoru je α a rychlostní součinitel φ . Určete sílu F , kterou působí proud vody na velkou stojící desku.

Neuvažujte vliv gravitace a tření na povrchu desky.



Dáno:

Určit:

$$d = 0,1 \text{ m}$$

$$\vec{F} = ?$$

$$H = 20 \text{ m}$$

$$\varphi = 0,97$$

$$\alpha = 0,64$$

Řešení:

$$|c_1| = |c_2|$$

$$c_1 = \varphi \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = 0,97 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 20} = 19,21 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\dot{m} = \rho \cdot \alpha \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot c_1$$

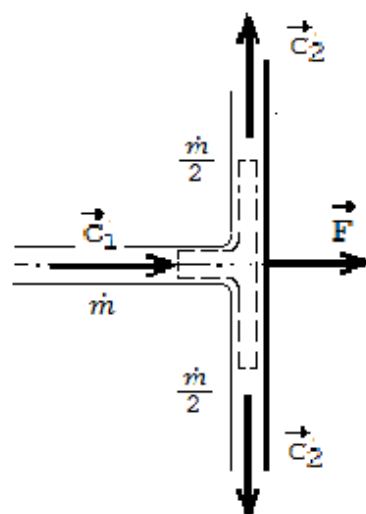
$$\dot{m} = 1000 \cdot 0,64 \cdot \frac{\pi \cdot 0,1^2}{4} \cdot 19,21 = 96,56 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$F_x = \dot{H}_{1x} - \dot{H}_{2x} = \dot{m} \cdot (c_{1x} - c_{2x}) = \dot{m} \cdot c_{1x}$$

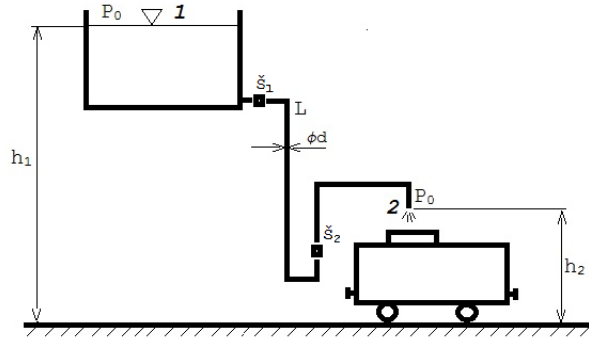
$$F_x = 96,56 \cdot 19,21 = 1855 \text{ N}$$

$$F_y = \dot{H}_{1y} - \dot{H}_{2y} = \dot{m} \cdot c_{1y} - \left(\frac{\dot{m}}{2} c_{1y} - \frac{\dot{m}}{2} c_{2y} \right) = 0$$

$$F = F_x = 1,855 \text{ kN}$$



Vodní jeřáb na plnění cisteren je napájen z rozlehlé nádrže vodou přitékající potrubím o průměru d a délce L . Hladina vody je ve výši h_1 nad kolejemi, výtokový otvor je ve výši h_2 . Součinitel třecích ztrát potrubí je λ , potrubí je zakřiveno dle obrázku, ztrátový součinitel každého kolena je ξ_k . V potrubí jsou umístěna 2 šoupátka ξ_1 a ξ_2 , každé se ztrátovým součinitelem ξ_s . Napište Bernoulliho rovnici pro reálnou kapalinu mezi označenými body 1 a 2, vypočítejte ztrátovou výšku h_z , výtokovou rychlost c a potřebný čas τ k naplnění jedné cisterny o objemu V .



Dáno :

$$\begin{aligned}
 p_0 &= 0,1 \text{ MPa} & \lambda &= 0,03 & g &= 9,81 \text{ ms}^{-2} \\
 h_1 &= 25 \text{ m} & \xi_k &= 0,25 & \rho &= 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \\
 d &= 230 \text{ mm} & \xi_s &= 1,2 & V &= 30 \text{ m}^3 \\
 h_2 &= 3,6 \text{ m} \\
 L &= 350 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Určit:

BR 1-2

h_z

c

τ

Řešení:

BR 1-2

$$gh_1 + \frac{p_0}{\rho} = gh_2 + \frac{p_0}{\rho} + \frac{c^2}{2} + gh_z$$

Rychlost

$$c = \sqrt{\frac{2g(h_1 - h_2)}{1 + \lambda \frac{L}{d} + 5\xi_k + 2\xi_s}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 (25 - 3,6)}{1 + 0,03 \cdot \frac{350}{0,23} + 5 \cdot 0,25 + 2 \cdot 1,2}} = 2,89 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

**Ztrátová
výška**

$$h_z = \frac{c^2}{2g} \left(\lambda \frac{L}{d} + 5\xi_k + 2\xi_s \right) = \frac{2,89^2}{2 \cdot 9,81} \left(0,03 \cdot \frac{350}{0,23} + 5 \cdot 0,25 + 2 \cdot 1,2 \right)$$

$$h_z = 20,98 \text{ m}$$

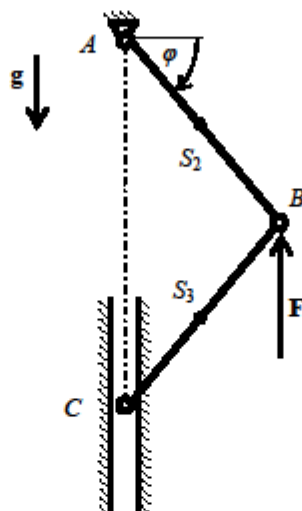
**Čas
naplnění**

$$\tau = \frac{V}{\dot{V}} = \frac{V}{c \cdot A} = \frac{V}{c \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}} = \frac{30}{2,89 \cdot \pi \cdot \frac{0,23^2}{4}} = 249,8 \text{ s}$$

1 cisterny

Mechanika těles

Na obrázku je jednoduchý manipulátor, který se pohybuje v tíhovém poli a na který působí stále svislá hnací síla F . Manipulátor má 1° volnosti. Pomocí souřadnice φ sestavte Lagrangeovými rovnicemi II. druhu vlastní pohybovou rovnici tohoto manipulátoru.



Dáno: $AS_2 = S_2B = BS_3 = S_3C = r$, m_2 , I_{2S} , m_3 , I_{3S} , F , $g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$

Určete:

1. Napište obecný tvar Lagrangeových rovnic II. druhu a význam symbolů v nich použitých
2. Sestavte výraz pro kinetickou energii manipulátoru
3. Určete zobecněnou sílu
4. Popište obecný způsob výpočtu Lagrangeových rovnic II. druhu, a pak sestavte vlastní pohybovou rovnici manipulátoru užitím Lagrangeových rovnic

Vliv pasivních odporů zanedbejte.



Manipulátor - řešení

Ad 1.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial E_k}{\partial q} = Q$$

E_k – kinetická energie

t – čas

q – zobecněná souřadnice

$\dot{q}$ – zobecněná rychlost

Q – zobecněná síla

Ad 2.

$$E_k = \frac{1}{2} (I_{s2} + m_2 r^2) \omega_2^2 + \frac{1}{2} m_3 v_3^2 + \frac{1}{2} I_{s3} \omega_3^2$$

$$\omega_2 = \dot{\varphi}$$

$$x_3 = r \cos \varphi$$

$$y_3 = -3r \sin \varphi$$

$$\dot{x}_3 = -r \dot{\varphi} \sin \varphi$$

$$\dot{y}_3 = -3r \dot{\varphi} \cos \varphi$$

$$v_3^2 = (\sin^2 \varphi + 9 \cos^2 \varphi) r^2 \dot{\varphi}^2 = (1 + 8 \cos^2 \varphi) r^2 \dot{\varphi}^2$$

$$\omega_3 = \dot{\varphi}$$

$$E_k = \frac{1}{2} [I_{s2} + m_2 r^2 + m_3 r^2 (1 + 8 \cos^2 \varphi) + I_{s3}] \dot{\varphi}^2$$

Ad 3.

$$Q \ddot{\alpha}_2 = F 2r \ddot{\alpha}_2 \cos(\pi - \varphi) + m_2 g r \ddot{\alpha}_2 \cos \varphi - m_3 g \ddot{v}_{s3y}$$

$$\ddot{v}_{s3y} = -3r \ddot{\alpha}_2 \cos \varphi$$

$$Q \ddot{\alpha}_2 = F 2r \ddot{\alpha}_2 (-\cos \varphi) + m_2 g r \ddot{\alpha}_2 \cos \varphi - m_3 g (-3r \ddot{\alpha}_2 \cos \varphi)$$

$$Q = (G_2 + 3G_3 - 2F) r \cos \varphi$$

Ad 4.

$$\frac{\partial E_k}{\partial \dot{\varphi}} = [I_{s2} + m_2 r^2 + m_3 r^2 (1 + 8 \cos^2 \varphi) + I_{s3}] \dot{\varphi}$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{\varphi}} \right) = [I_{s2} + m_2 r^2 + m_3 r^2 (1 + 8 \cos^2 \varphi) + I_{s3}] \ddot{\varphi} + 16 m_3 r^2 \cos \varphi (-\sin \varphi) \dot{\varphi}^2$$

$$\frac{\partial E_k}{\partial \varphi} = 8 m_3 r^2 \cos \varphi (-\sin \varphi) \dot{\varphi}^2$$

$$[I_{s2} + m_2 r^2 + m_3 r^2 (1 + 8 \cos^2 \varphi) + I_{s3}] \ddot{\varphi} - 8 m_3 r^2 \cos \varphi \sin \varphi \dot{\varphi}^2 = (G_2 + 3G_3 - 2F) r \cos \varphi$$

PRUŽNOST A PEVNOST 1-A

Pomocí diferenciálních rovnic stanovte celkové prodloužení ΔL , průběhy napětí σ a posunutí u po celé délce zavěšeného prutu stálého průřezu A zatíženého na konci osamělou silou F při uvažování hustoty materiálu ρ v gravitačním poli o zrychlení g .

Dáno: $F; E; A; \rho; L; g$

Určit: $\sigma(x); u(x)$ a ΔL (pomocí diferenciální rovnice a zadaných veličin)

Řešení:

Rovnováha elementu:

$$\sigma(x) \cdot A + dG - [\sigma(x) + d\sigma(x)] \cdot A = 0$$

$$\rho \cdot g \cdot A \cdot dx - d\sigma(x) \cdot A = 0 \quad \Rightarrow \quad d\sigma(x) = \rho \cdot g \cdot dx$$

$$\int d\sigma(x) = \int \rho \cdot g \cdot dx \quad \Rightarrow \quad \sigma(x) = \rho \cdot g \cdot x + C_1$$

OP (okrajová podmínka):

$$x = 0 \quad \Rightarrow \quad \sigma(0) = \frac{F}{A} \quad \Rightarrow \quad C_1 = \frac{F}{A}$$

$$\sigma(x) = \rho \cdot g \cdot x + \frac{F}{A}$$

Deformace elementu:

$$\varepsilon(x) = \frac{du(x)}{dx} \quad \Rightarrow \quad du(x) = \varepsilon(x) \cdot dx = \frac{\sigma(x)}{E} \cdot dx = \frac{\rho \cdot g \cdot x + \frac{F}{A}}{E} \cdot dx = \left(\frac{\rho \cdot g}{E} \cdot x + \frac{F}{E \cdot A} \right) \cdot dx$$

$$\int du(x) = \int \left(\frac{\rho \cdot g}{E} \cdot x + \frac{F}{E \cdot A} \right) \cdot dx$$

$$u(x) = \frac{\rho \cdot g}{E} \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{F}{E \cdot A} \cdot x + C_2$$

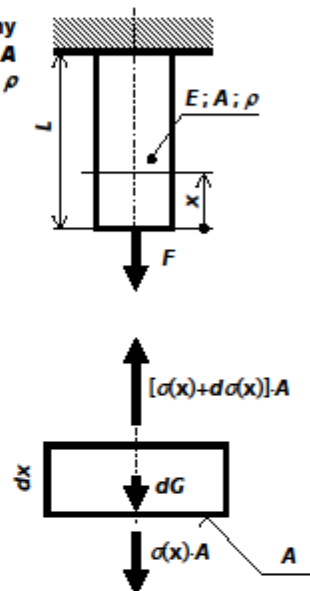
OP (okrajová podmínka):

$$x = L \quad \Rightarrow \quad u(L) = 0 \quad \Rightarrow \quad C_2 = - \left(\frac{\rho \cdot g}{E} \cdot \frac{L^2}{2} + \frac{F}{E \cdot A} \cdot L \right)$$

$$u(x) = \frac{\rho \cdot g}{E} \cdot \frac{x^2 - L^2}{2} + \frac{F}{E \cdot A} \cdot (x - L)$$

Deformace prutu:

$$\Delta L = |u(0)| = \left| - \frac{\rho \cdot g}{E} \cdot \frac{L^2}{2} - \frac{F \cdot L}{E \cdot A} \right| = \frac{\rho \cdot g}{E} \cdot \frac{L^2}{2} + \frac{F \cdot L}{E \cdot A}$$



Přijímací zkoušky NMS 2017 – ČMS

Varianta A

Pro čelní ozubené soukolí s přímými zuby a parametry

$$m = 2 \text{ mm} \quad i = 3,9 \quad z_1 = 20 \quad x_1 = +0,1 \quad x_2 = -0,1$$

určete:

osovou vzdálenost roztečnou (a)

osovou vzdálenost valivou (a_w)

průměr roztečné kružnice velkého kola d_2

průměr hlavové kružnice velkého kola d_{a2}

průměr patní kružnice velkého kola d_{f2}

(pro součinitel výšky hlavy zubu použijte hodnotu 1, pro součinitel hlavové vřle 0,25)

max. 36.

$$z_2 = z_1 \cdot i = 20 \cdot 3,9 = 78$$

$$a = a_w = \frac{1}{2} m (z_1 + z_2) = \frac{1}{2} \cdot 2 (20 + 78) = 98 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 2 \cdot 78 = 156 \text{ mm}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m(h_a^* + x) = 156 + 2 \cdot 2(1 - 0,1) = 159,6 \text{ mm}$$

$$d_{f2} = d_2 - 2m(h_a^* + c^*) + 2x_1 m = 156 - 2 \cdot 2 \cdot 1,25 - 2 \cdot 0,1 \cdot 2 = 159,6 \text{ mm}$$

K hřídeli o průměru $d = 25 \text{ mm}$, který přenáší krouticí moment $M = 90 \text{ Nm}$ přiřaďte těsné pero podle ČSN.

Určete potřebnou minimální délku pera tak, aby dotkový tlak na boku pera byl $p = 50 \text{ MPa}$.

Pro minimální nutnou délku pera určete velikost smykového napětí pro kontrolu pera na střih.

PERO 8 x 7

$$l_a = \frac{4 M_K}{d \cdot b \cdot p} = \frac{4 \cdot 90 \cdot 10^3}{25 \cdot 7 \cdot 50} = \frac{360 \cdot 10^3}{8750} = 41,1 \text{ mm}$$

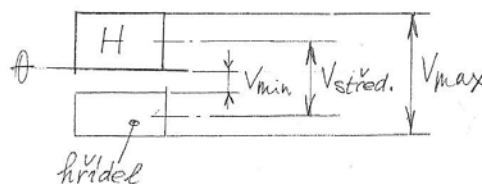
max. 46

$$\tau = \frac{2 M_K}{d \cdot b \cdot l_a} = \frac{2 \cdot 90 \cdot 10^3}{25 \cdot 8 \cdot 41,4} = \frac{180 \cdot 10^3}{8280} = 21,7 \text{ MPa}$$

Nakreslete schéma tolerančních polí pro uložení díry a hřídele v soustavě ISO s vůlí.

Vyznačte nejmenší, největší a střední vůli. Pro uložení použijte soustavu jednotné díry.

max. 36



Přijímací zkoušky NMS 2017 – ČMS

Varianta B

Pro čelní ozubené soukolí s přímými zuby a parametry

$$m = 2 \text{ mm} \quad i = 4,1$$

$$z_1 = 20$$

$$x_1 = +0,1$$

$$x_2 = -0,1$$

určete:

osovou vzdálenost roztečnou (a)

osovou vzdálenost valivou (a_w)

průměr roztečné kružnice velkého kola d_2

průměr hlavové kružnice velkého kola d_{a2}

průměr patní kružnice velkého kola d_{f2}

(pro součinitel výšky hlavy zubu použijte hodnotu 1, pro součinitel hlavové vlně 0,25)

max. 36.

$$z_2 = z_1 \cdot i = 20 \cdot 4,1 = 82$$

$$a = a_w = \frac{1}{2} m (z_1 + z_2) = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (20 + 82) = 102 \text{ mm}$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 2 \cdot 82 = 164 \text{ mm}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2 m (h_a^* + x) = 164 + 2 \cdot 2 (1 - 0,1) = 164 + 3,6 = 167,6 \text{ mm}$$

$$d_{f2} = d_2 - 2 m (h_a^* + c^*) + 2 x m = 164 - 2 \cdot 2 \cdot 1,25 - 2 \cdot 0,1 \cdot 2 = 164 - 5 - 0,4 = 158,6 \text{ mm}$$

K hřídeli o průměru $d = 35 \text{ mm}$, který přenáší krouticí moment $M = 250 \text{ Nm}$ přiřaďte těsné pero podle ČSN. Určete potřebnou minimální délku pera tak, aby dotkový tlak na boku pera byl $p = 50 \text{ MPa}$.

Pro minimální nutnou délku pera určete velikost smykového napětí pro kontrolu pera na střih.

7. PERO 10×8

$$l_a = \frac{4 M_k}{d \cdot h \cdot p} = \frac{4 \cdot 250 \cdot 10^3}{35 \cdot 8 \cdot 50} = \frac{1000 \cdot 10^3}{14000} = 71,4 \text{ mm}$$

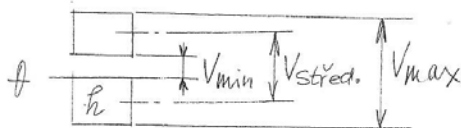
max. 46

$$\tau = \frac{2 M_k}{d \cdot b \cdot l_a} = \frac{2 \cdot 250 \cdot 10^3}{35 \cdot 10 \cdot 71,4} = \frac{500 \cdot 10^3}{24990} = 20 \text{ MPa}$$

Nakreslete schéma tolerančních polí pro uložení díry a hřídele v soustavě ISO s vůlí.

Vyznačte nejmenší, největší a střední vůli. Pro uložení použijte soustavu jednotného hřídele.

max. 36



Zakroužkujte písmena u správných odpovědí

1. Očkování litin s lupínkovým grafitem je:

- a) způsob odstraňování nekovových vměstků z tekutého kovu během lití
-  b) dodávání vhodných krystalizačních zárodků do tekutého kovu těsně před litím
- c) způsob odběru zkušebních vzorků tekutého kovu pro termickou analýzu

2. Metodou tlakového lití se odlévají především:

- a) drobné ocelové odlitky složitého tvaru
- b) přesné tenkostěnné litinové odlitky
-  c) odlitky ze slitin hliníku, hořčíku a zinku

3. Jako pojivo slévarenských syntetických formovacích směsí na syrovo slouží většinou:

- a) voda s přísadou vodního skla
-  b) navlhčený jíl
- c) umělá pryskyřice vytvrzovaná za studena katalyzátorem

4. Staženina je vada odlitku vzniklá:

- a) expanzí jádra při styku s horkým kovem
- b) nerovnoměrným vnitřním pnutím v chladnoucím odlitku
-  c) změnou objemu slitiny v průběhu tuhnutí

5. Zápustka je:

-  a) nástroj pro sériovou výrobu výkovků
- b) trvalá forma pro výrobu odlitků
- c) nástroj pro tažení výlisků z plechu

6. Velikost zpevnění materiálu při tváření závisí na:

-  a) objemu, hmotnosti a tvaru polotovaru
- b) teplotě a velikosti deformace
- c) součiniteli tření mezi nástrojem a tvářeným materiálem

7. Bezešvé trubky se běžně vyrábějí:

- a) rotačním kováním
- b) tažením nepevnými nástroji
-  c) kosým válcováním nebo protlačováním

8. Zaručeně svařitelné jsou uhlíkové oceli obsahující:

-  a) do 0,22 % uhlíku
- b) do 0,76 % uhlíku
- c) do 2,11 % uhlíku

9. Svařování metodou TIG je:

- a) svařování titanovou elektrodou v inertním plynu
-  b) svařování wolframovou elektrodou v inertním plynu
- c) svařování tavící se elektrodou v inertním plynu

10. Eloxování je:

- a) způsob alkalického moření pro odstranění nečistot
- b) způsob leštění pro získání velmi nízké drsnosti
-  c) způsob vytváření vrstvy oxidu hlinitého

TE1-B

Zakroužkujte písmena u správných odpovědí

1. Zabíhavost slévárenských slitin se měří:

- a) časem za který slitina vyplní normou definovanou formu
-  b) délkou odlitého zkušebního odlitku ve tvaru tyček nebo spirály
- c) rychlostí tekutého kovu na vstupu do dutiny formy

2. Spalitelné modely pro výrobu slévárenských forem se zhotovují ze:

- a) dřeva
- b) vosku
-  c) pěnových plastů

3. Při výrobě litiny s kuličkovým grafitem pomocí hořčíku působí potíže především:

- a) vysoká teplota tavení hořčíku a nestabilita jeho sloučenin s některými prvky
-  b) nízká teplota varu hořčíku a jeho vysoká afinita ke kyslíku a síře
- c) pomalá rozpustnost hořčíku a jeho silný sklon k odměšování

4. Velikost přetvárného odporu při tváření za studena se vzrůstající deformací:

- a) klesá
- b) zůstává přibližně konstantní
-  c) stoupá

5. Přidržovač při hlubokém tažení výlisků z plechu slouží k:

-  a) zabránění vzniku vln a přeložek v oblasti příruby
- b) přesnějšímu ustavení polotovaru do nástroje
- c) snížení rizika poranění obsluhy při zakládání polotovaru

6. Hlavní funkcí výronku při zápustkovém kování je:

- a) zvýšení stupně prokování materiálu a snížení přetvárného odporu
-  b) regulace pohybu materiálu v zápustce a zachycení přebytečného kovu
- c) dosazování kovu při chladnutí a smršťování výkovku

7. Při svařování metodou MAG může být pro vytvoření ochranné atmosféry použit plyn:

- a) N_2
- b) Ar
-  c) CO_2

8. Při svařování pod tavidlem je zdrojem tepla:

-  a) elektrický oblouk
- b) chemická reakce mezi složkami tavidla a základním materiálem
- c) teplo vznikající průchodem elektrického proudu základním materiálem

8. Řezání kyslíkem je možné při splnění podmínky:

- a) dělený materiál nereaguje s kyslíkem za nízkých ani vysokých teplot
-  b) zápalná teplota děleného materiálu je nižší než teplota jeho tavení
- c) materiál tvoří oxidy s teplotou tavení vyšší než je teplota tavení děleného materiálu

10. Pro žárové pokovení ocelí v lázni roztaveného kovu se používá nejčastěji:

- a) nikl
- b) chróm
-  c) zinek

Technologie 2

Pro případ podélného soustružení vnější válcové plochy na dlouhém hřídeli na CNC soustruhu platí následující technologické (řezné) podmínky:

parametr		zadání A
řezná rychlost v_c	[m/min]	125
(axiální) posuv f	[mm/ot]	0,2
hloubka třísky a_p	[mm]	2,5
pevnost materiálu R_m	[N/mm ²]	500
obráběný průměr D	[mm]	100
obráběná délka L	[mm]	350

Vypočtete následující veličiny pro zadaný způsob obrábění:

- otáčky vřetena n [min⁻¹], které je nutné nastavit na stroji,
- průřez odřezávané třísky (vrstvy) A_D [mm²],
- řeznou složku síly F_c [N] (= složka výsledné síly řezání ve směru hlavního pohybu v_c), koeficient c_k volte rovno 4,
- řezný příkon P_c [kW] (= užitečný příkon vynaložený na odebrání třísky),
- strojní čas t_{AS} [s] (= jak dlouho bude nástroj v řezu),

Vypracování:

Řezná rychlost působí na obvodu součásti. Z toho nám vyplyne vzorec $v_c = \pi \cdot d \cdot n$. Ten poupravíme a i s uvažováním rozdílných jednotek dosazovaných veličin dostaneme

$$n = \frac{1\,000 \cdot v_c}{\pi \cdot D} = \frac{1\,000 \cdot 125}{\pi \cdot 100} = 398 \text{ min}^{-1}$$

Průřez odřezávané třísky je dán součinem axiálního posuvu a hloubky třísky,

$$A_D = f \cdot a_p = 0,2 \cdot 2,5 = 0,5 \text{ mm}^2$$

Řezná složka síly F_c se spočítá s pomocí měrné řezné síly k_c a průřezu odřezávané třísky A_D , $F_c = k_c \cdot A_D$. Měrná řezná síla se spočítá ze vzorce $k_c = c_k \cdot R_m$,

kde:

R_m ... je zadaná mez pevnosti materiálu

c_k je konstanta (pro soustružení je její hodnota 3 – 5, zvolíme 4).

Výsledná řezná síla je tedy $F_c = c_k \cdot R_m \cdot A_D = 4 \cdot 500 \cdot 0,5 = 1000 \text{ N}$.

Řezný příkon P_c je dán součinem řezné síly a řezné rychlosti, tedy

$$P_c = F_c \cdot v_c, \text{ s přihlédnutím na různé jednotky } P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60\,000} = \frac{1000 \cdot 125}{60\,000} = 2,08 \text{ kW}$$

Nástroj se za jednu otáčku posune o hodnotu axiálního posuvu, za minutu se nástroj posune o vzdálenost posuvu násobenou otáčkami. Strojní čas je pak podílem obráběné délky a minutovým posuvem, tedy (i po převodu jednotek)

$$t_{AS} = \frac{60 \cdot L}{f \cdot n} = \frac{60 \cdot 350}{0,2 \cdot 398} = 263,9 \text{ s}$$

(Při výpočtu času v našem případě můžeme ignorovat délky náběhu a výběhu, jelikož nebyly zadané. I proto, že neznáme nástrojovou geometrii, která může ovlivnit zejména délku náběhu nástroje.)

Přijímací zkoušky do navazujících magisterských programů 10.5.2017

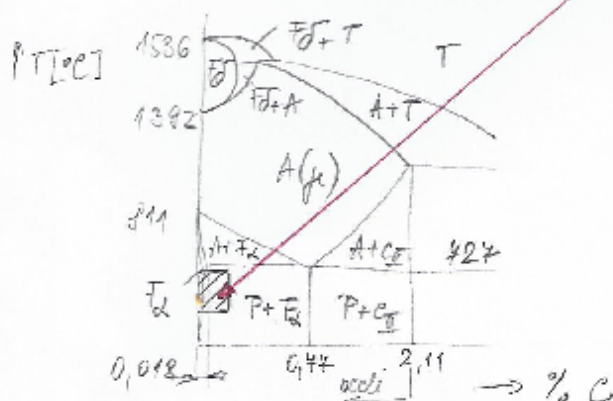
Příklady - Nauka o materiálu I. a II.

Zadání A

- Podle označení EN-GJL-100 určete, o jaký se jedná materiál, a vysvětlete, která jeho materiálová charakteristika v minimální hodnotě je ze značení patrná (1 b).

Litina s lupínkovým grafitem, minimální pevnost v tahu 100 MPa.

- Nakreslete a popište (teploty, složení, složky) část diagramu Fe - Fe₃C (2 b), podle které krystalizují oceli a vyznačte oblast teplot rekrytalizačního žhání (0,5 b), vysvětlete, proč a kdy se toto žhání používá (0,5 b).



Teploty	0,5 b
složení	0,5 b
průběh	0,5 b
složky	0,5 b
max.	2 b

Rekrytalizační žhání – odstraňuje zpevnění nízkouhlikových ocelí po tváření za studena, obnovuje tvárné vlastnosti, používá se jako mezioperační.

- Ocel S235JR byla po normalizačním žhání podrobena prosté zkoušce tahové, byla použita krátká zkušební tyč $d_0 = 14$ mm a zjištěny následující hodnoty: $F_e = 52,7$ kN, $F_m = 66,9$ kN. Stanovte:
 - mez kluzu (0,5 b)
 - mez pevnosti (0,5 b)

Byla vyhodnocena tažnost $A = 42,5$ %. Hodnota $A_{11,3}$ by byla pro stejný materiál po identickém tepelném zpracování stejná, menší nebo větší (0,5 b)?

$$R_s = \frac{F_e}{S_0} = \frac{52700}{\frac{\pi \cdot 14^2}{4}} = \frac{52700}{153,94} = \underline{\underline{342 \text{ MPa}}}$$

$$R_m = \frac{F_m}{S_0} = \frac{66700}{\frac{\pi \cdot 14^2}{4}} = \frac{66700}{153,94} = \underline{\underline{433 \text{ MPa}}}$$

1.2. Informace o písemných přijímacích zkouškách: kritéria pro vyhodnocení a postup, jakým se byl stanoven výsledek přijímací zkoušky nebo její části, včetně postupu vedoucího k sestavení pořadí uchazečů podle výsledků přijímací zkoušky (par. 49 odst.1 zákona o VŠ):

Výsledek byl stanoven prostým součtem a pořadí přijímaných bylo stanoveno sestupně od max. do min. počtu získaných bodů.

2. Termíny přijímacího řízení

a) termín zahájení a ukončení přijímacích zkoušek <u>v řádném termínu</u>	Od: 10.5.2017	Do: 10.5.2017
b) termín zahájení a ukončení přijímacích zkoušek <u>v náhradním termínu</u> (pokud byly v daném období součástí přijímacího řízení)	Od: náhradní termín nebyl stanoven	Do: náhradní termín nebyl stanoven
c) termín vydání rozhodnutí o přijetí ke studiu	15.5. – 19.5.2017	
d) termín vydání rozhodnutí o případné žádosti o přezkoumání rozhodnutí	17.7.2017, 21.9.2017	
e) termíny a podmínky, za nichž je možno nahlédnout do všech materiálů, které mají význam pro rozhodování o přijetí ke studiu podle § 50 odst. 6 zákona o VŠ	kdykoliv, bez podmínek; materiály jsou součástí listinných dokumentů uložených na Oddělení studijním FS ČVUT v Praze	
f) termín skončení přijímacího řízení	21.9.2017	

3. Informace o výsledcích přijímacího řízení

a) počet podaných přihlášek	589
b) počet přihlášených uchazečů	589
c) počet uchazečů, kteří se zúčastnili přijímacích zkoušek, včetně přijímacích zkoušek v náhradním termínu	567
d) počet uchazečů, kteří splnili podmínky přijetí	417
e) počet uchazečů, kteří nesplnili podmínky přijetí	73
f) počet uchazečů přijatých ke studiu, bez uvedení počtu uchazečů přijatých ke studiu až na základě výsledku přezkoumání původního rozhodnutí (§ 50 odst. 5 a 7 zákona o vysokých školách)	324
g) počet uchazečů přijatých celkem	334

4. Základní statistické charakteristiky

a) počet uchazečů, kteří se zúčastnili písemné přijímací zkoušky	232
b) nejlepší možný výsledek písemné přijímací zkoušky	100%
c) nejlepší skutečně dosažený výsledek písemné přijímací zkoušky	82 %
d) průměrný výsledek písemné přijímací zkoušky	37,8 %
e) směrodatná odchylka výsledků písemné přijímací zkoušky	±16,8 %
f) decilové hranice výsledku zkoušky	d1=58%, d2=53%, d3=48%, d4=44%, d5=39%, d6=35%, d7=30%, d8=24% d9=15%

5. Zveřejňování výsledků přijímacího řízení

Zpráva o průběhu přijímacího řízení je zveřejněna na webových stránkách fakulty www.fs.cvut.cz.

Tato zpráva byla předána elektronicky i v tištěné podobě na Odbor pro studium a studentské záležitosti Rektorátu ČVUT.

V Praze dne 12.10.2017



Předal:

Ing. R. Petrová, Ph.D.