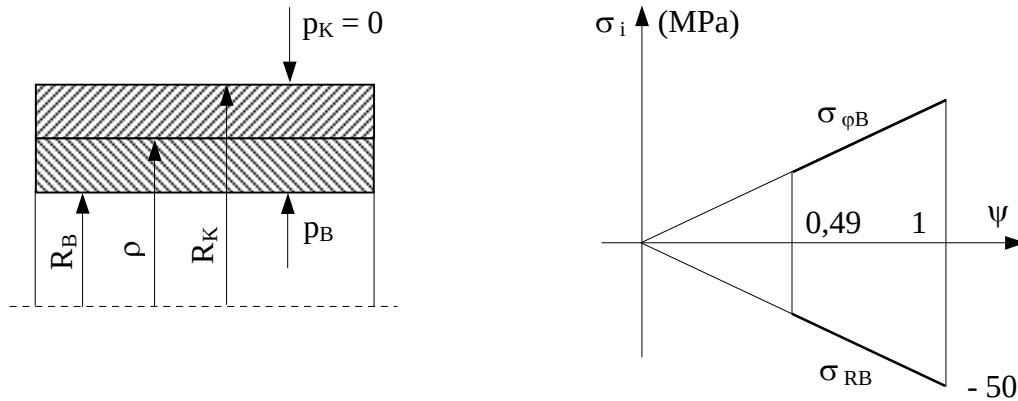


SAF11. Adott a túlfedéssel illesztett összetett cső belső csövének $\sigma_i(\psi)$ diagramja.
 $R_B = 70 \text{ mm}$; $R_K = 140 \text{ mm}$; $p_B = 50 \text{ MPa}$; $p_K = 0$; $\psi_K = 0,49$.

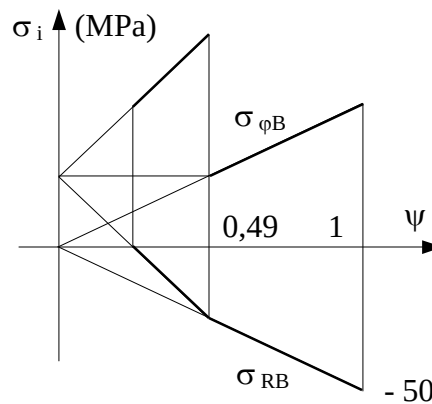


1. Számítsa ki $\bar{\psi}_K$ értékét, valamint a belső cső ρ külső sugarát!
2. Vázolja az összetett cső külső csövének $\sigma_i(\psi)$ diagramját!
3. Számítsa ki a külső cső Mohr szerinti legnagyobb redukált feszültségét!
4. Határozza meg a két cső között a túlfedésből származó p nyomás értékét!

Megoldás:

1. $\bar{\psi}_K = 0,25$; $\rho = 100 \text{ mm}$

2.

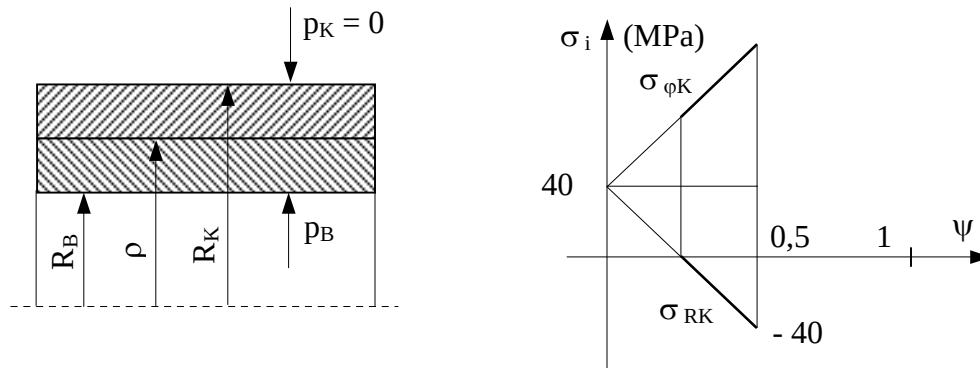


3. $\sigma_{redmax} = 100,04 \text{ MPa}$

4. $p = 8,5 \text{ MPa}$

SAF12. Adott a túlfedéssel illesztett összetett nyitott cső külső csövének feszültségi diagramja.

$R_B = 60 \text{ mm}$; $R_K = 120 \text{ mm}$; $p_B = 90 \text{ MPa}$; $p_K = 0$; $\bar{\psi}_K = 0,5$.

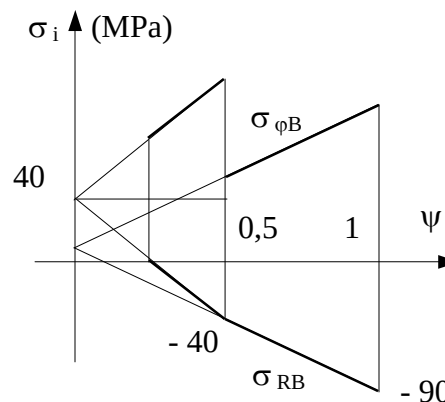


1. Számítsa ki $\bar{\psi}_K$ értékét, valamint a belső cső ρ külső sugarát!
2. Vázolja az összetett cső külső csövének $\sigma_i(\psi)$ diagramját!
3. Határozza meg a két cső között a túlfedésből származó p nyomás értékét!
4. Határozza meg mind a külső, mind a belső cső esetén a Mohr elmélet szerinti legnagyobb redukált feszültséget!

Megoldás:

1. $\bar{\psi}_K = 0,25$; $\rho = 84,852 \text{ mm}$

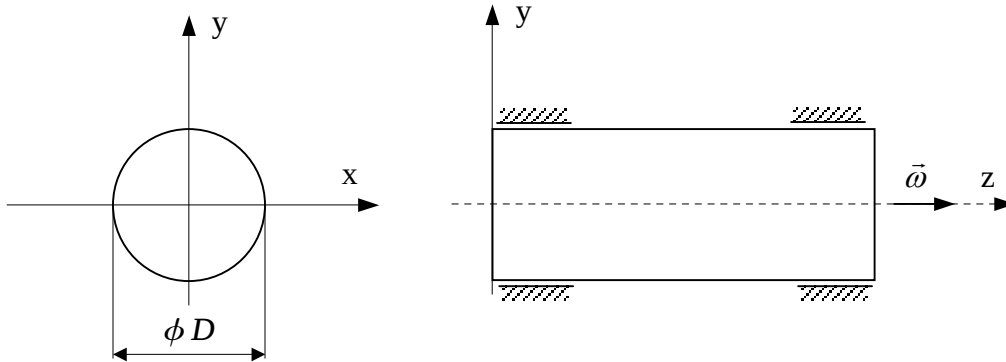
2.



3. $p = 10 \text{ MPa}$

4. $\sigma_{red}^B = 200 \text{ MPa}$
 $\sigma_{red}^K = 160 \text{ MPa}$

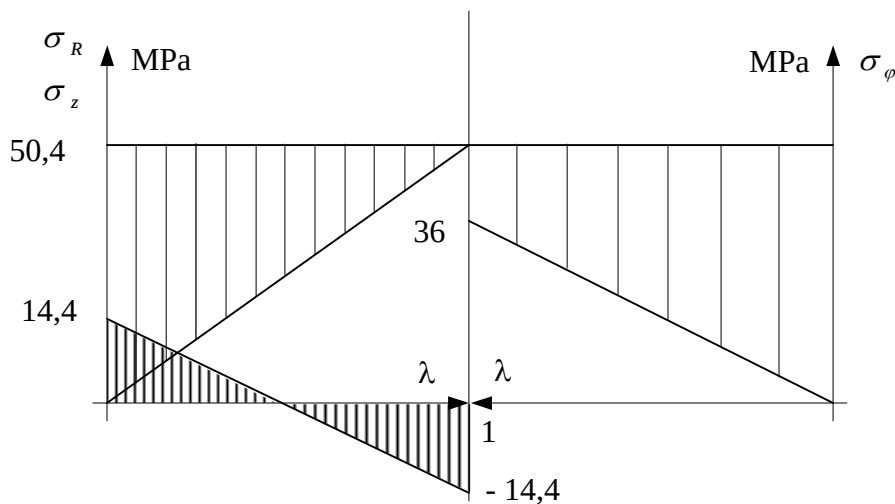
SAF13. A hosszú, tömör, D átmérőjű tengely $\omega = \text{áll.}$ szögsebességgel forog. A tengely anyagának sűrűsége $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. A Poisson-tényező értéke: $\nu = 1/3$. $D = 600 \text{ mm}$; $\omega = 400 \text{ rad/s}$.



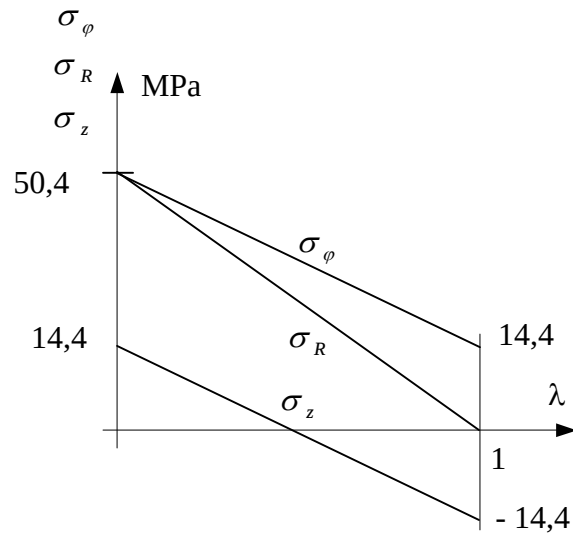
1. Rajzolja meg a $\sigma_R(\lambda)$, $\sigma_\varphi(\lambda)$ és $\sigma_z(\lambda)$ diagramokat!
2. Határozza meg az $R_1 = 100 \text{ mm}$ sugárral kijelölt körön lévő tetszőleges P pontban a feszültségi tenzor mátrixát hengerkoordináta-rendszerben!
3. Szemléltesse a feszültségállapotot a P pont környezetéből kiragadott elemi kockán!
4. Ellenőrizze a tengelyt a Mohr-féle elmélet alapján, ha a tengelyre megengedett feszültség $\sigma_{meg} = 120 \text{ MPa}$!

Megoldás:

1.

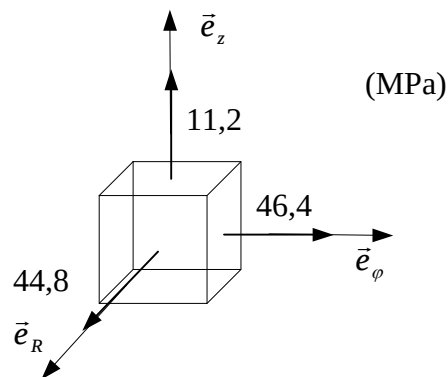


vagy



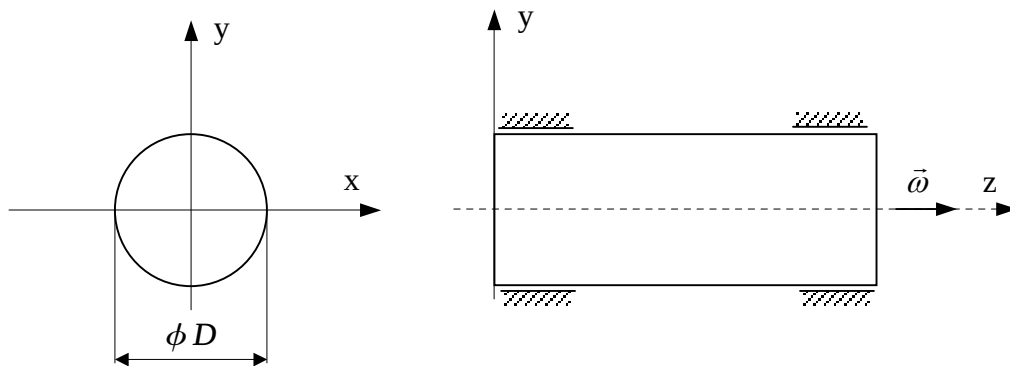
$$2. \quad [\underline{T}] = \begin{bmatrix} 44,8 & 0 & 0 \\ 0 & 46,4 & 0 \\ 0 & 0 & 11,2 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

3.



$$4. \quad \sigma_{red \max} = 36 \text{ MPa} < \sigma_{meg} = 120 \text{ MPa}, \text{ a tengely megfelel.}$$

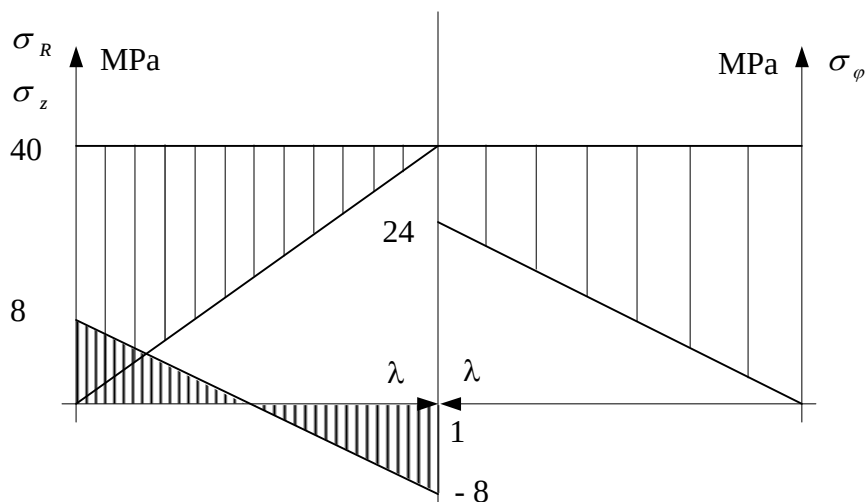
SAF14. A hosszú, tömör, D átmérőjű tengely $\omega = \text{áll.}$ szögsebességgel forog. A tengely anyagának sűrűsége $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. A Poisson-tényező értéke: $\nu = 1/4$.
 $D = 400 \text{ mm}$; $\sigma_{\omega\theta} = 40 \text{ MPa}$.



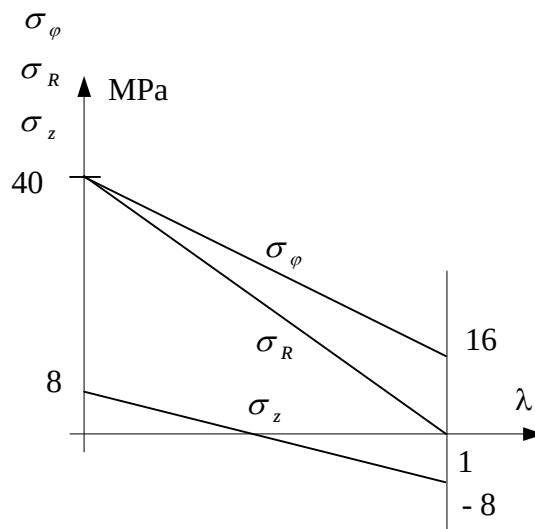
1. Rajzolja meg a $\sigma_R(\lambda)$, $\sigma_\varphi(\lambda)$ és $\sigma_z(\lambda)$ diagramokat!
2. Határozza meg a Mohr-féle elmélet alapján a redukált feszültség maximumát!
3. Mekkora a tengely legnagyobb megengedett fordulatszáma, ha a megengedett feszültség $\sigma_{meg} = 80 \text{ MPa}$!
4. Mekkora átmérőjű furat esetén felel meg a tengely az adott ω szögsebességre a Mohr-féle elmélet szerint?

Megoldás:

1.



vagy

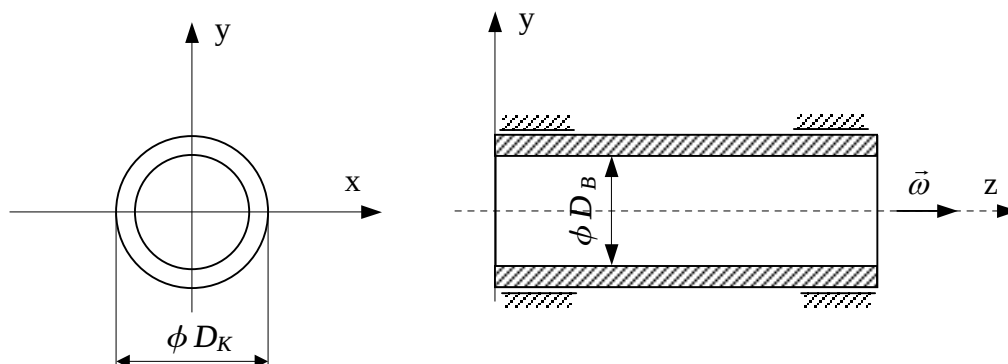


2. $\sigma_{red\ max} = 32\ MPa$

3. $n_{max} = 821\ 1/min$

4. $R_B = 0$, a tengely csak furat nélkül felel meg.

SAF15. Adott D_K külső és D_B belső átmérőjű csőtengely $\omega = áll.$ szögsebességgel forog. A tengely anyagának sűrűsége $\rho = 8 \cdot 10^3\ kg/m^3$. A Poisson-tényező értéke $\nu = 1/3$. $D_K = 600\ mm$; $D_B = 400\ mm$; $\omega = 200\ rad/s$.



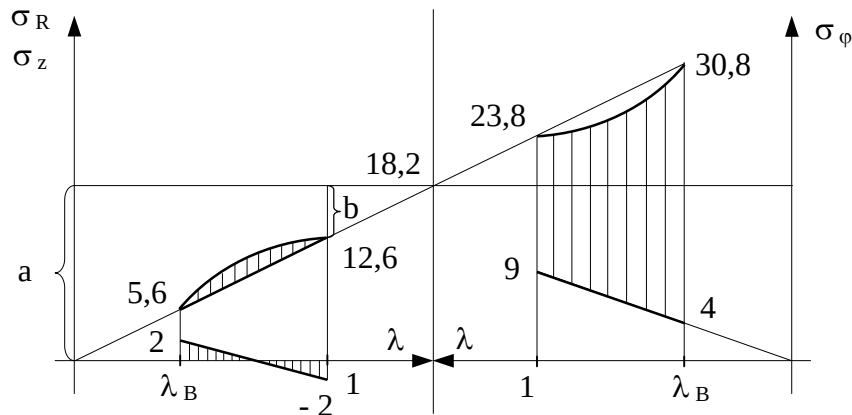
1. Határozza meg λ_B és $\sigma_{\omega 0}$ értékét!
2. Rajzolja meg a $\sigma_R(\lambda)$, $\sigma_\phi(\lambda)$ és $\sigma_z(\lambda)$ diagramokat!

3. Határozza meg az R_K sugárral kijelölt körön lévő tetszőleges P pontban a feszültségi tenzor mátrixát hengerkoordináta-rendszerben!
4. Számítsa ki a Mohr-féle elmélet alapján a legnagyobb redukált feszültséget!

Megoldás:

$$1. \lambda_B = 4/9; \quad \sigma_{\omega 0} = 12,6 \text{ MPa}$$

2.



$$3. \underline{\underline{[T]}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 14,8 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

$$4. \sigma_{red \max}^M = 26,8 \text{ MPa}$$

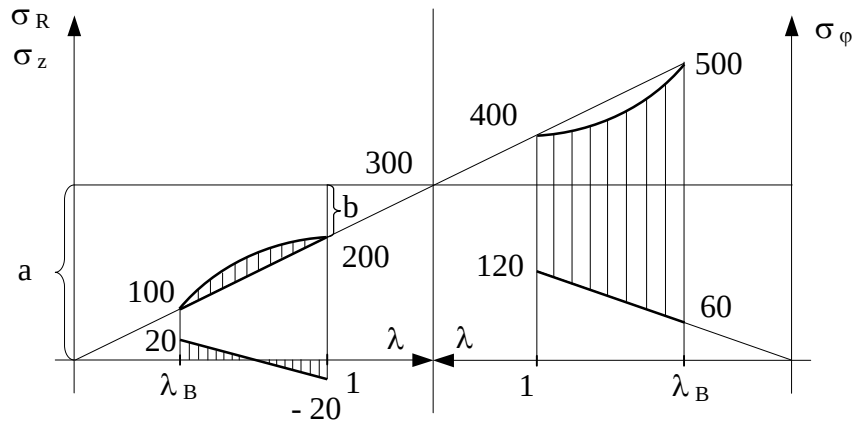
SAF16. Adott R_K külső sugarú csőtengely $\omega = \text{áll. szögsebességgel}$ forog. A tengely anyagának sűrűsége $\rho = 8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. A Poisson-tényező értéke: $\nu = 1/4$, a rugalmassági modulusz $E = 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$. $R_K = 200\sqrt{2} \text{ mm}$; $\sigma_{\omega 0} = 200 \text{ MPa}$.

1. Határozza meg az R_B belső sugár értékét, ha $\sigma_\phi(R_B) = 440 \text{ MPa}$!
2. Vázolja jelleghelyesen a $\sigma_R(\lambda)$, $\sigma_\phi(\lambda)$ és $\sigma_z(\lambda)$ diagramokat!
3. Határozza meg és szemléltesse a teljes Mohr-féle kördiagram segítségével az R_K helyen kialakuló feszültségállapotot!
4. Számítsa ki a csőtengely külső átmérőjének ΔD_K megváltozását!
5. Mekkora a csőtengely legnagyobb megengedett szögsebessége, ha a megengedett feszültség $\sigma_{meg} = 110 \text{ MPa}$?

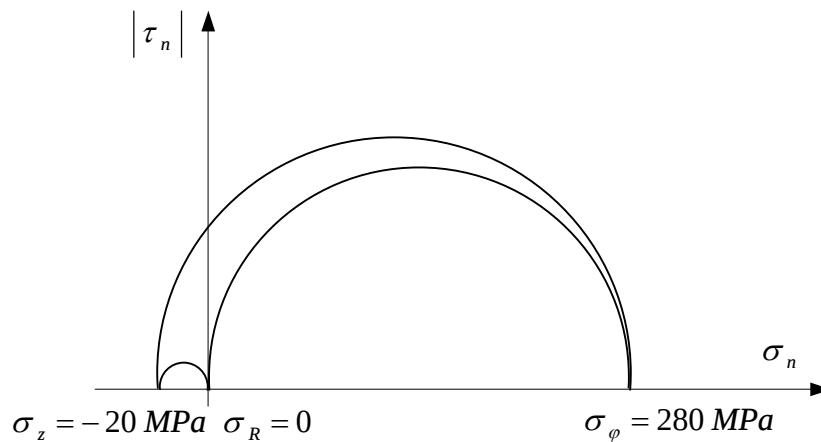
Megoldás:

$$1. \quad \lambda_B = 1/2 \rightarrow R_B = 200 \text{ mm}.$$

2.



3.



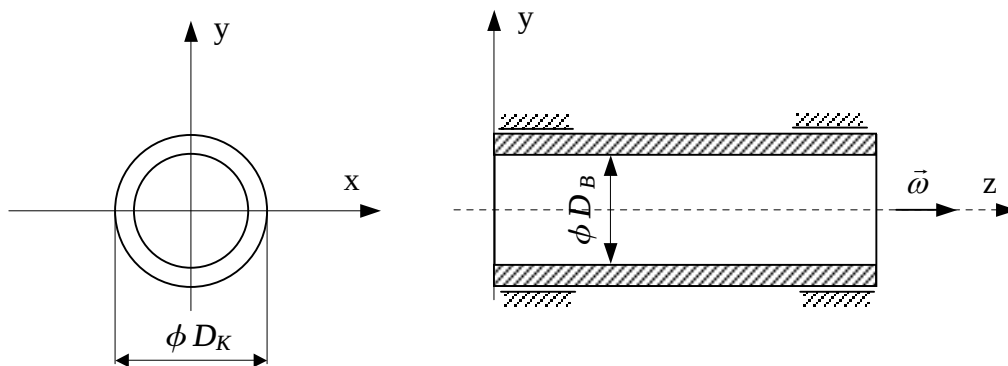
$$4. \quad \Delta D_K = 0,806 \text{ mm}$$

$$5. \quad \omega = 433,01 \text{ rad/s}$$

SAF17. Az ábrán vázolt csőtengely állandó $\vec{\omega}$ szögsebességgel forog.

$R_B = 50 \text{ mm}$; $R_K = 100 \text{ mm}$; $\sigma_{\omega 0} = 14 \text{ MPa}$; $\mu_1 = 5/7$; $\mu_2 = 2/7$.

$$\sigma_R = a - \frac{b}{\lambda} - \sigma_{\omega 0} \lambda ; \quad \sigma_\varphi = a + \frac{b}{\lambda} - \mu_1 \sigma_{\omega 0} \lambda ; \quad \sigma_z = \mu_2 \sigma_{\omega 0} (1 + \lambda_B - 2 \lambda)$$



1. Írja fel a feladat peremfeltételeit!
2. Rajzolja meg a $\sigma_R(\lambda)$, $\sigma_\varphi(\lambda)$ és $\sigma_z(\lambda)$ diagramokat a jellemző metszések számszerű feltüntetésével!

Megoldás:

$$\begin{aligned}
 1. \quad R = R_B &\rightarrow \lambda_B = 1/4 \rightarrow \sigma_R = 0 \\
 R = R_K &\rightarrow \lambda = 1 \rightarrow \sigma_R = 0
 \end{aligned}$$

2.

