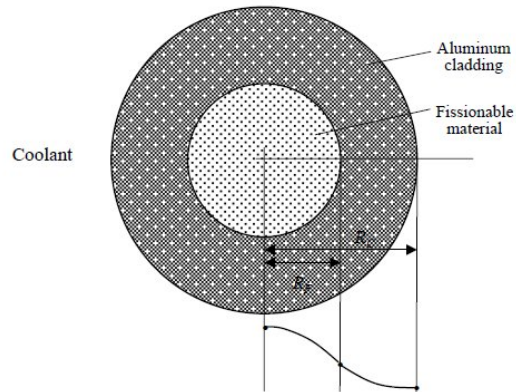


Feladat 1.

Problem 4.16: Consider a nuclear fuel element of spherical form, consisting of a sphere of “fissionable” material surrounded by a spherical shell of aluminum “cladding” as shown in Fig. P4.16. Nuclear fission is a source of thermal energy, which varies non-uniformly from the center of the sphere to the interface of the fuel element and the cladding. We wish to determine the temperature distribution in the nuclear fuel element and the aluminum cladding.

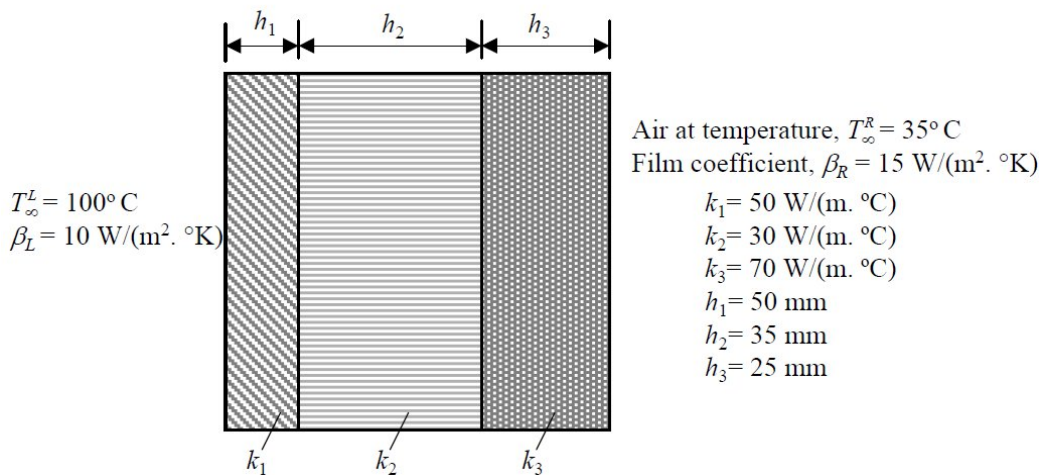
$$q_1 = q_0 \left[1 + c \left(\frac{r}{R_F} \right)^2 \right]$$



Határozza meg a hőmérséklet eloszlást a gömb belsejében, a felületen Newton-féle konvekciós hőáramlást feltételezve! Készítsen metszeti ábrát és ábrázoljon hőmérséklet szintvonalakat.

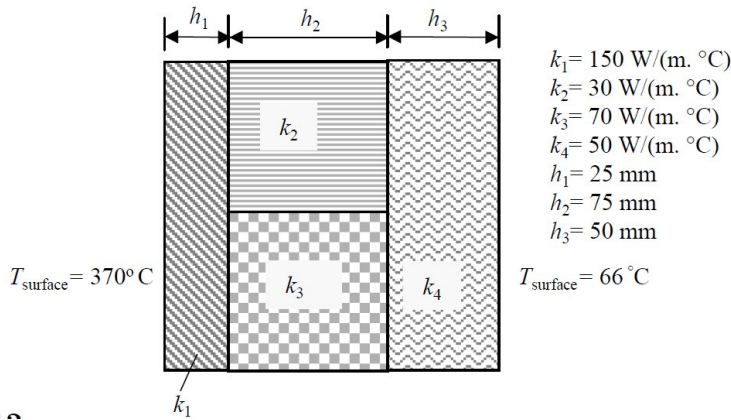
Feladat 2.

Modellezd le 2D-ben egy három rétegű fal mennyire jól szigetel! Használj Newton-féle konvekció peremeket. Határozza meg a hőmérséklet eloszlást a fal belsejében! Ábrázoljon hőáramlást és hőmérséklet szintvonalakat.



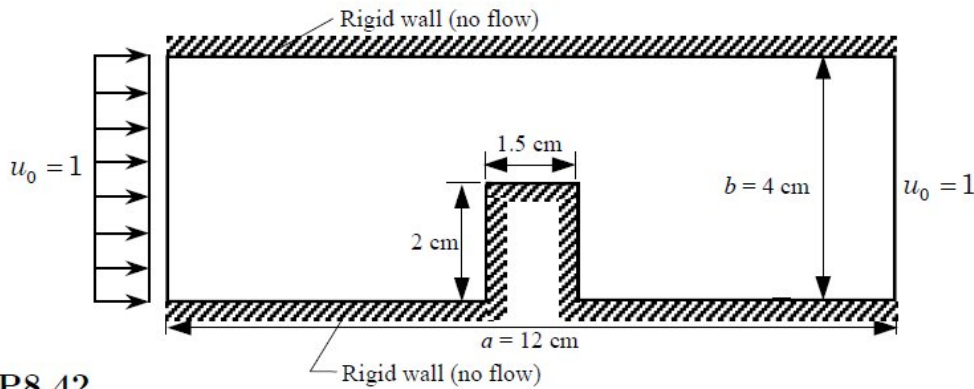
Feladat 3.

Modellezd le 2D-ben a hőmérséklet eloszlást! Használj Newton-féle konvekció peremeket a két szélén, és szigetelést alul és felül. Áram folyik keresztül az elemeken, alul föld, felül V potenciál van a fal mentén, oldalt elektromosan szigetelt. Ábrázoljon hőáramlást és hőmérséklet szintvonalakat.



Feladat 4*.

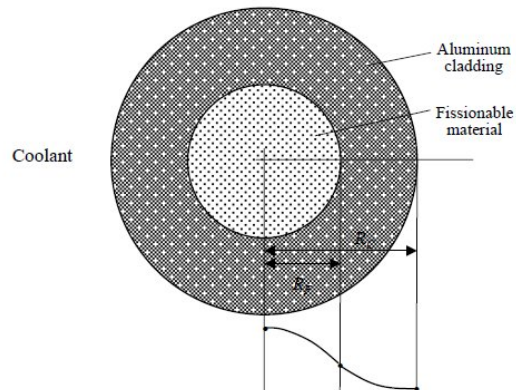
Légtörő nyomáson $u_0 = 1 \text{ m/s}$ levegő áramlik a csőbe balról (lamináris áramlás). Határozd meg a sebességet!



e P8.42

Feladat 5. A rézmagban áram folyik, az alábbi áramsűrűség eloszlás szerint. Határozd meg a magban és az üveg köpenyben a hőmérséklet eloszlást! Használj Newton-féle hőkonvekciós peremeket a széleken. Ábrázoljon hőáramlást és hőmérséklet szintvonalakat.

$$q_1 = q_0 \left[1 + c \left(\frac{r}{R_F} \right)^2 \right]$$



Feladat 10: Szolenoid A

Adott egy $N = 10$ menetű légmagos szolenoid, amely keresztmetszetének átmérője $D = 3$ cm. Vizsgálja meg, hogy milyen drótvastagságok (r_0) és menet távolságok esetén lesz a szolenoid közepében közelítőleg homogén a mágneses indukció vektora!

Feladat 11: Mágneses gömb

Adott egy $r_0 = 10$ cm sugarú, egyenletes $\rho = 1 \text{ C/m}^3$ töltéssűrűségű gömb, amelyet $\omega = 10 \text{ m/s}$ állandó szögsebességgel megforgatunk a tengelye körül. Mekkora és milyen a létrejövő mágneses indukció?

Feladat 12: Szolenoid B

Adott egy $n = \frac{N}{L} = 1000 [1/m]$ menetsűrűségű tekercs, amely átmérője $D = 3$ cm. Mekkora legyen legalább a tekercs hossza, hogy a tekercs öninduktivitása jó közelítéssel megadható legyen a jól ismert analitikus képlettel?

Feladat 13: Gömkondenzátor

Adott egy gömbkondenzátor, amely fegyverzeteinek sugara $r_1 = 10$ cm és $r_2 = 20$ cm. A kondenzátort kitöltő anyag relatív permittivitás 2. Hogy módosítja a kondenzátor kapacitását a fegyverzetek között megjelenő r_0 sugarú légbuborék?

Feladat 14: Síkkondenzátor

Adott egy z irányban végtelen, y irányban L hosszúságú síkkondenzátor. Legalább mekkora legyen L , hogy használni lehessen a síkkondenzátor kapacitásának kiszámítására a jól ismert analitikus összefüggést? Ábrázolja az elektromos teret és a potenciált a kondenzátor szélének környezetében!

Feladat 15: Mágneses árnyékolás

Egy $R = 2$ cm sugarú végtelen hosszú vezetőkben $I = 1$ A áram folyik. A vezetőt körbe vesszük egy üreges vas hengerrel, amelynek belső sugara $R_b = 4$ cm. Mekkora legyen a vas henger sugara, hogy a mágneses tér energiájának legfeljebb 10%-a kerüljön a vashenger árnyékolásán kívülre. A vas relatív mágneses permeabilitását vegyük 5000-nek.

Feladat 16., Csúcshatás

Vegyünk egy tetszőleges csonkakúpot, amelynek a két végét zárjuk le egy arra illeszkedő félgömbbel. Ezt a geometriai testet töltsük fel $Q = I C$ töltéssel. Vizsgáljuk meg, hogy a gömbök felületén létrejövő télerősség hogyan függ a gömbök sugarától és azok távolságától!

Feladat 17., Helmholtz tekercs

Vegyünk egy két menetből álló Helmholtz tekercset, amelyekben ellentétes irányú áram folyik. Ha a gyűrűk sugara adott, akkor milyen távolság esetén lesz a gyűrűk tengelyein a leghosszabb szakaszon lineáris a mágneses tér helyfüggése?

Feladat 18., Vonalvezető kapacitása

Vegyünk két végtelen vonalvezetőt, amelyek sugara $r = 2 \text{ cm}$. A vonalvezetők milyen távolsága esetén lesz igaz a vonalvezető pár hosszegységre eső kapacitásra levezetett analitikus képlet. (Lsd. Fizipedia)