

## Termomechanika cvičení cv. 4 – Zadání a vstupní data příkladů

### Téma: Vedení a přestup tepla

15.10.2015

**Př. 84** Ze sběrné nádrže kondenzátu o teplotě  $t_a$  je vyčerpán kondenzát. Vypočítejte teplotu v průběhu chladnutí nádrže v čase  $\tau$ . Nádrž není izolovaná, je vyrobena z ocelového plechu o tloušťce  $s$  a vlastnostech  $c$ ,  $\rho$ ,  $\lambda$ . Teplota okolí nádrže je  $t_o$ , součinitel přestupu tepla  $\alpha_e$ .

#### Vstupní data PC kontrola – FY84

Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Tloušťka stěny nádrže	$s$ [mm]	6
2	Měrná hmotnost oceli	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	7810
3	Měrná tepelná kapacita oceli	$c$ [J/kgK]	440
4	Součinitel tepel. vodivosti oceli	$\lambda$ [W/mK]	43
5	Součinitel přestupu tepla	$\alpha_e$ [W/m <sup>2</sup> K]	8
6	Teplota počáteční	$t_a$ [°C]	95
7	Teplota okolí	$t_o$ [°C]	25
8	Čas výpočtu	$\tau$ [min]	1 + x

Hodnoty řešení

Fourierovo číslo  $Fo$   
Teplota nádrže

**Př. 88** Povrch země byl vystaven náhlé teplotní změně. Určete teplotu  $t_{x\tau}$  v hloubce  $x$  pod povrchem v čase  $\tau$  pro níže uvedené hodnoty.

#### Vstupní data PC kontrola – FY88 Hodnotu funkce erf lze určit výpočtem, z tabulek či programem ERF.exe

Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Součinitel vodivosti zeminy	$\lambda$ [W/mK]	1,9
2	Měrná tepelná kapacita zeminy	$c$ [J/kgK]	850 + 2x
3	Měrná hmotnost zeminy	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1650 + 10x
4	Teplota počáteční půdy	$t_a$ [°C]	-15
5	Teplota půdy po změně	$t_o$ [°C]	75
6	Hloubka vrstvy pro výpočet	$h$ [cm]	3 + x
7	Čas výpočtu	$\tau$ [h]	3 + 0,3x
8	Charakter teplotní změny		ohřev

Hodnoty řešení

Argument pro funkci  $erf$   
Teplota v hloubce  $t_{x\tau}$

**Př. 90** V ocelové trubce o délce  $L$  m a vnějším průměru  $d_e$  proudí přehřátá vodní pára. Teplota povrchu trubky je  $t_p$  a teplota okolního vzduchu je  $t_o$ . Určete součinitel přestupu tepla  $\alpha$  a tepelnou ztrátu  $Q$  potrubí.

Téma: Volná konvekce do neohraničeného prostoru – rov. 4.2

#### Vstupní data PC kontrola – FY90 Hodnoty řešení: $\alpha$ , tepelná ztráta $Q$ (W), $Ra$ , $Nu$

Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Vnější průměr trubky	$d_e$ [mm]	120 + 2x
2	Teplota okolního vzduchu	$t_o$ [°C]	10 + x
3	Teplota povrchu trubky	$t_p$ [°C]	110 + 2x
4	Délka trubky	$L$ [m]	2
5	Poloha trubky	-	vodorovná

**Př. 91** Určete součinitel přestupu tepla  $\alpha$  a jednotkový tepelný tok  $q$  panelového deskového tělesa o výšce  $h$  s teplotou  $t_p$ . Teplota okolního vzduchu je  $t_o$ .

Téma: Volná konvekce do neohraničeného prostoru - rov. 4.2

#### Vstupní data PC kontrola – FY91 Hodnoty řešení: $\alpha$ , jednot. tepelná ztráta $q$ (W/m<sup>2</sup>), $Ra$ , $Nu$

Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Teplota povrchu	$t_p$ [°C]	45 + 2x
2	Výška tělesa	$h$ [mm]	600
3	Teplota okolního vzduchu	$t_o$ [°C]	7 + x

GG/14.10.2015