



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

škola	Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křížíkova 11
číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.1037
číslo učeb. materiálu	VY_32_INOVACE_POK_VEL_2_04
předmět, tematický celek	Elektrotechnika
ročník	druhý
datum vytvoření	10.12.2013
anotace	Stránka prezentace vytvořená pro potřeby předmětu elektrická měření, vyvinutá v svobodném programovém prostředí Linux.
metodická poznámka	Je odzkoušeno využití společně s projektorem BENQ a optickou tužkou.
autor	Ing. Josef Pokorný
licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)	

# Měření teploty 4

SOU předmět elektrická měření

# Návod na zobrazení aproximace teplotní křivky pomocí programu Calc (díl druhý)

Sestavíme rovnice výpočtu konstant A a B  
pro polynom

$$Q_v = Q_0(1 + At + Bt^2)$$

# Rovnice 1a 2

- Obecně

první rovnice	$\rho_{-70} = \rho_0 * (1 - A70 - B70^2)$
druhá rovnice	$\rho_{+150} = \rho_0 * (1 + A150 + B150^2)$

- Dosazeno

(1)dosazeno	$7,00E-8 = 12,13E-8 * (1 - A70 - B70^2)$
(2)dosazeno	$24,40E-8 = 12,13E-8 * (1 + A150 + B150^2)$

(1) a (2) dělíme  $12,13E-8$  tedy  $\rho_0$

- Použijeme Calc
- Výsledky uložíme do buněk E17 a E18
- Do buňky vepíšeme znaménko rovnáse (=), tím dáváme signál, že v buňce bude uložen výsledek počítání.
- Čísla bereme přímo z tabulky zadání, tedy buňky C7a C8

# V buňce E17 bude výsledek dělení po stisknutí Entr

	B	C	D	E	F
1			Aproximace teplotní křivky NIKL		
2					
3					
4					
5	Tab.1. Změřené údaje zadání				
6	teplota niklu [°C]	měrný odpor [Ωm]			
7	-70	7,00E-8	první rovnice	$\rho_{-70} = \rho_0 * (1 - A70 - B70^2)$	
8	0	12,13E-8	druhá rovnice	$\rho_{+150} = \rho_0 * (1 + A150 + B150^2)$	
9	150	24,40E-8	(1)dosazeno	$7,00E-8 = 12,13E-8 * (1 - A70 - B70^2)$	
10			(2)dosazeno	$24,40E-8 = 12,13E-8 * (1 - A150 - B150^2)$	
11			(1) a (2) dělíme 12,13E-8		
12					
13					
14					
15					
16					
17				=C7/C8	
18					

**Výsledek dělení buněk C7/C8 ZDE**

Po stisknutí Entr naskočil do E17  
číselný výsledek dělení

# Doplníme zbytek rovnice a totéž pro rovnici (2)

- **Pozor:**

zbytek rovnice musí být v druhé buňce

- Aby calc neměl snahu počítat obsah buňky F17 ťuknem před rovnáse tečku

0,577081616	=(1-A150-B150 <sup>2</sup> )
-------------	------------------------------



- Úprava (3),(4)

(3)	0,577081616	=(1-A70-B70 <sup>2</sup> )
(4)	2,011541632	=(1+A150+B150 <sup>2</sup> )

- Buňky obsahující výpočet jsem označil

(3)	0,577081616	=(1-A70-B70 <sup>2</sup> )
(4)	2,011541632	=(1+A150+B150 <sup>2</sup> )



# Postup řešení rov.5

- Vyjádříme z (3) A

$$(0,577081616-1+B70^2)/70=-A$$

podělení sedmdesáti

$$-0,42291838/70+B70=-A$$

- Pokud klikneme na zelenou buňku s výpočtem můžeme vidět jaký vzorec výpočtu je v ní naprogramován

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar at the top displays the formula  $=A23+B23$ . The spreadsheet grid below shows columns A, B, C, and D, and rows 17 through 26. Cell C23 is highlighted in green and contains the value  $-0,42291838$ . A red arrow points to cell C23. The text in the spreadsheet is as follows:

	A	B	C	D
17			Zelená barva znamená buňku s výpočtem	(3)
18				(4)
19				
20				
21				
22			Pomocný výpočet (odčítání)	(5)
23		0,577081616	-1	-0,42291838
24			Pomocný výpočet (dělení 70)	
25			70	
26				

# Výpočet konstanty B

- Nyní upravíme (4) do jednoduššího tvaru:
- Porovnáme (6) a (7)

$$1,011541632=A150+B150^2$$

Vydělíme 150

$$0,006743611-B150=A$$

porovnáme (6) a (7)

$$0,00604169-B70=0,006743611-B150$$

$$-0,00070192=-B80$$

podělíme 80

$$0,000008774=B$$

# Výpočet konstanty A

- Dosadíme konstantu B do vztahu (6)
- Provedeme zkoušku výpočtu konstant AB

		$0,00604169 - (0,000008774)70 = A$
		výpočet A
(10)	A =	0,005427509

Zkouška správnosti výpočtu konstant.	
(1)	$7,00E-8 = 12,13E-8 * (1 - A70 - B70^2)$
	dosadíme konstanty pravá strana
	$12,13E-8 * (1 - 0,005427509 * 70 - 0,000008774 * 70 * 70)$
	7,00E-008 hodnota pravé strany rovnice
	L=P

# Polynom aproximační křivky teploty pro materiál NIKL má tvar:

Výsledný tvar polynomu

$$\rho_v = 12,13E-8 * (1 + 0,0054275091 * t + 0,000008774 * t^2)$$

$$\rho_v = \rho_0 (1 + At + Bt^2)$$

(pokračování díl třetí)