

Rešení zápočtové úlohy

■■■■■ Odpovědi na otázky ze zadání ■■■■■

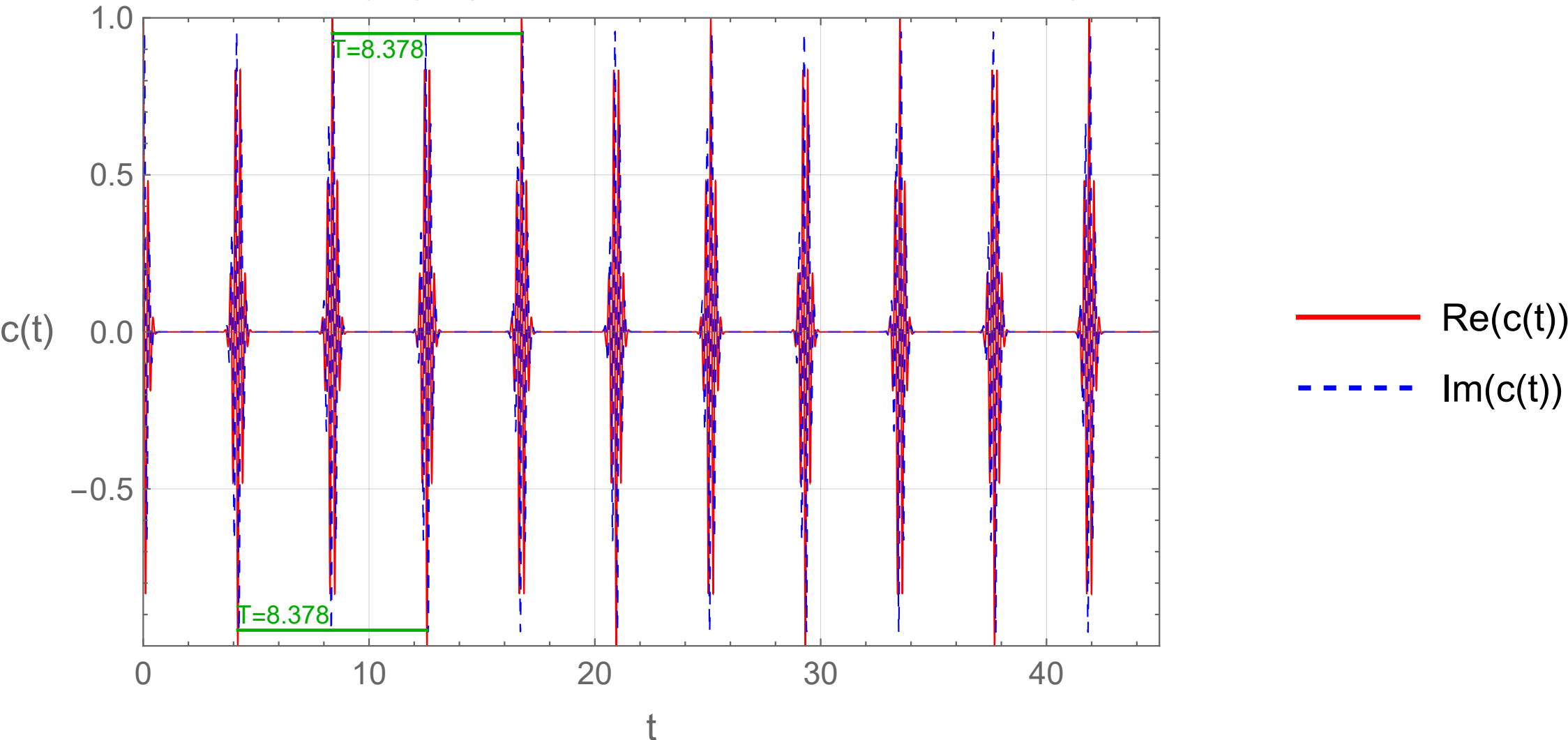
- ⌘ Perioda závisí pouze na parametru ω
- ⌘ Grafy ukazující nezávislost periody na parametrech μ , $x_{\theta,\text{Gauss}}$, $p_{\theta,\text{Gauss}}$, σ jsou v dodatku níže
- ⌘ Tabulka: Závislost periody na frekvenci ω (viz obrázky 1 a 2)

ω	T (perioda)
1	12.566
1.5	8.378
2	6.283
3	4.189

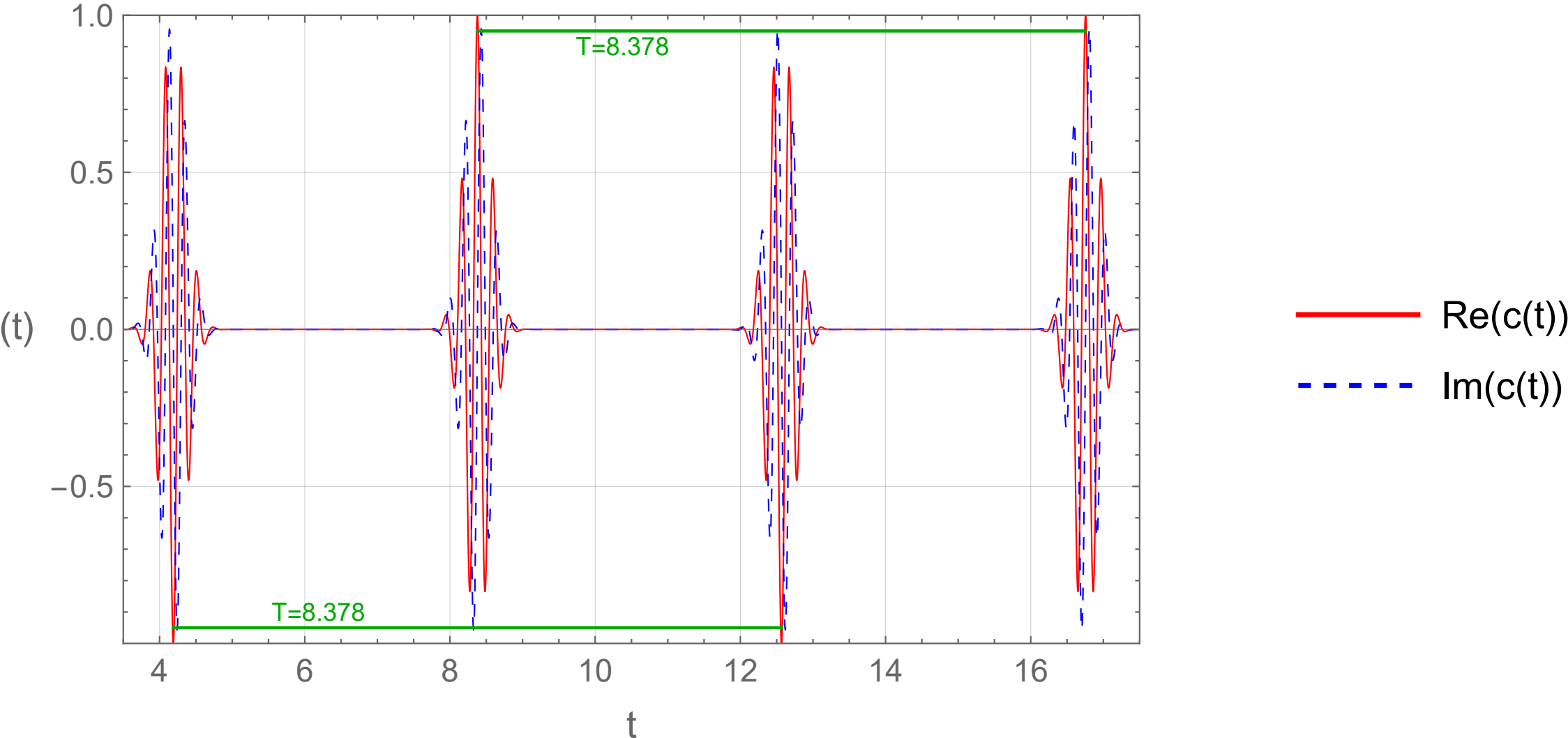
Pozorování: pro periodu zřejmě platí vztah pro periodu T zřejmě platí vztah $T=2\ast\frac{2\pi}{\omega}$

- ⌘ Grafy:

Obrázek 1a: Časový vývoj autokorelační funkce pro parametry ze zadání



ek 1b:Časový vývoj autokorelační funkce pro parametry ze zadání – bližší náhled



- ⌘ Tabulka: Parametry numerického výpočtu grafů níže

h	N=n+1	x_{θ}	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{\theta,\text{Gauss}}$	$p_{\theta,\text{Gauss}}$	σ
0.025	1024	-12.7875	12.7875	0.001	45 000	1	1.5	-5	0	0.5

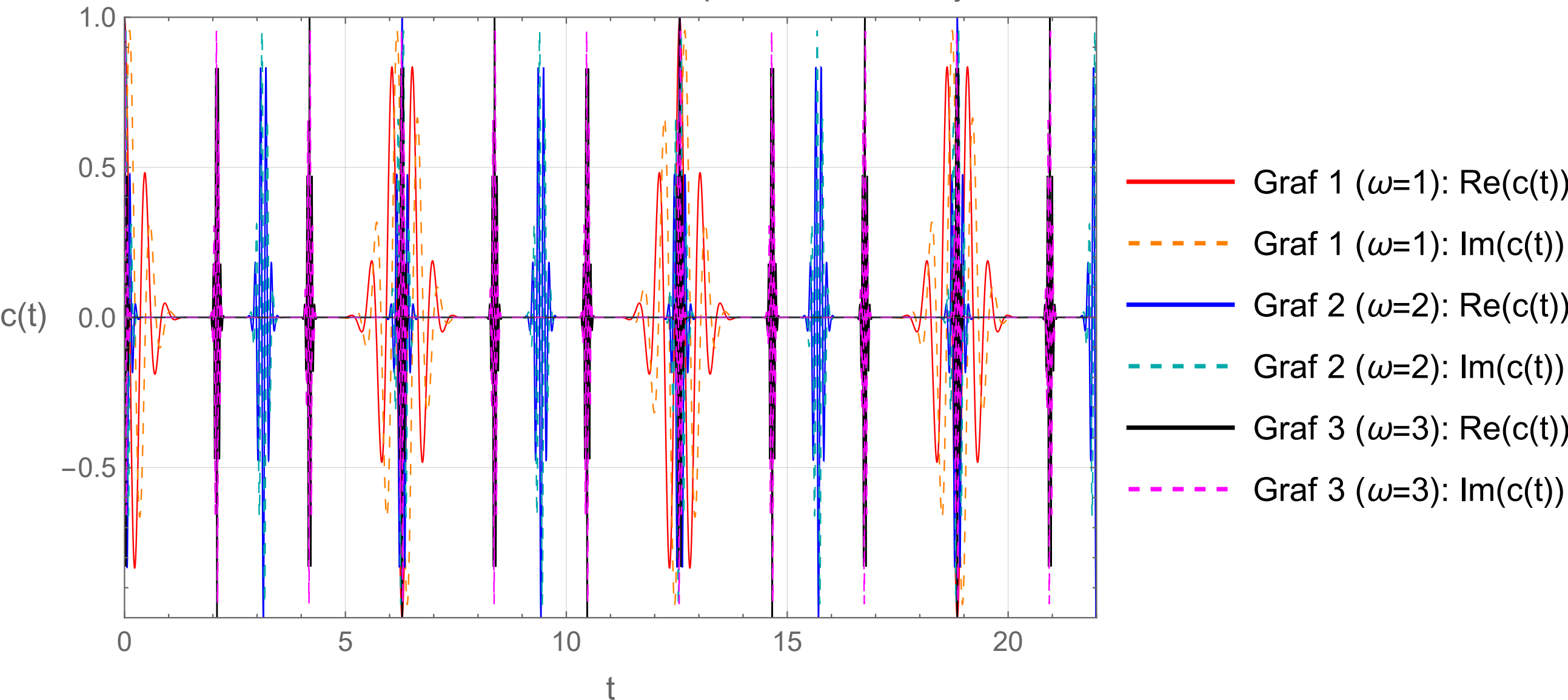
- ⌘ Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_{\theta}, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_{\theta}, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	3.32457×10^{-14}	3.0884×10^{-14}	3.54225×10^{-14}	3.40116×10^{-14}

■■■■■ Závislost periody T na frekvenci ω ■■■■■

- ⌘ Grafy:

Obrázek 2: Autokorelační funkce pro různé hodnoty ω



- ⌘ Tabulka: Parametry numerického výpočtu

	h	N=n+1	x_{θ}	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{\theta,\text{Gauss}}$	$p_{\theta,\text{Gauss}}$	σ
Graf 1	0.05	512	-12.775	12.775	0.001	22 000	1	1	-5	0	0.5
Graf 2	0.05	512	-12.775	12.775	0.001	22 000	1	2	-5	0	0.5
Graf 3	0.05	512	-12.775	12.775	0.001	22 000	1	3	-5	0	0.5

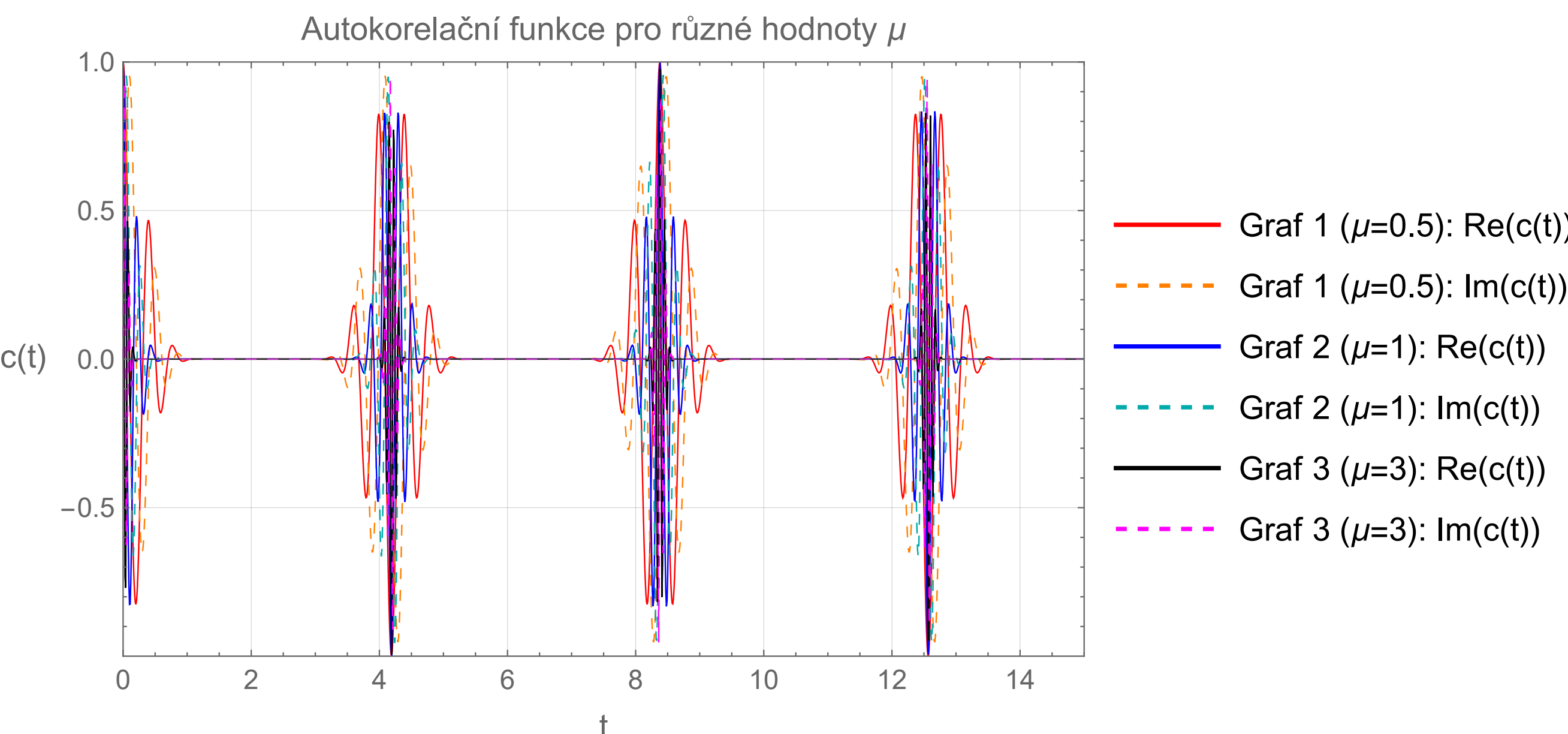
- ⌘ Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_{\theta}, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_{\theta}, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	2.23725×10^{-14}	2.32771×10^{-14}	2.02869×10^{-14}	2.98933×10^{-14}
Graf 2	2.26078×10^{-14}	2.29654×10^{-14}	1.93219×10^{-14}	2.05825×10^{-14}
Graf 3	2.01547×10^{-14}	1.73564×10^{-14}	1.90911×10^{-14}	1.92117×10^{-14}

Dodatek – vývoj Gaussového vlnového balíku v poli H0 pro různé parametry

■ ■ ■ ■ ■ Závislost periody na hmotnosti μ ■ ■ ■ ■ ■

🐼 Grafy:



🐼 Tabulka: Parametry numerického výpočtu

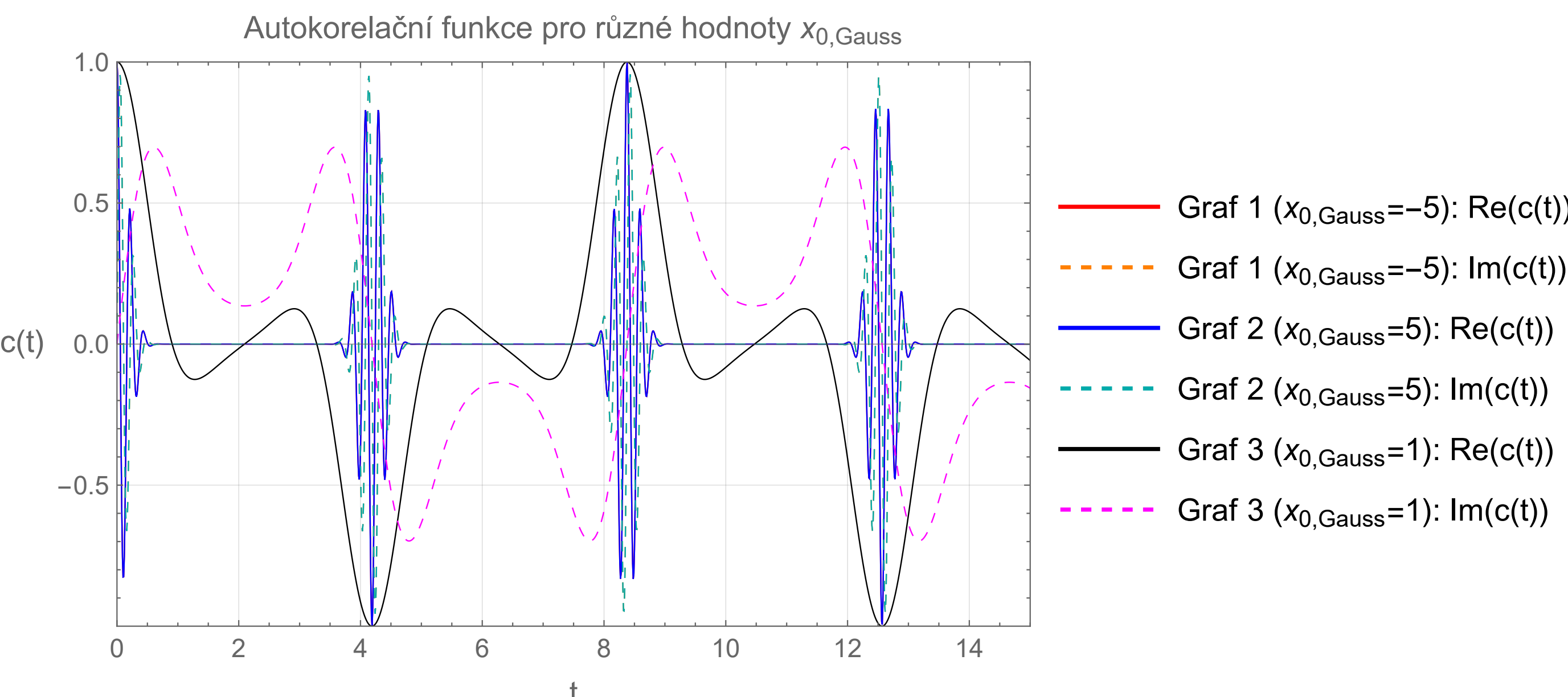
	h	N=n+1	x_0	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{0,\text{Gauss}}$	$p_{0,\text{Gauss}}$	σ
Graf 1	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	0.5	1.5	-5	0	0.5
Graf 2	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	0	0.5
Graf 3	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	3	1.5	-5	0	0.5

🐼 Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	3.42552×10^{-15}	3.66167×10^{-15}	3.27351×10^{-15}	3.63852×10^{-15}
Graf 2	3.79876×10^{-15}	3.27531×10^{-15}	3.42603×10^{-15}	3.41193×10^{-15}
Graf 3	2.93406×10^{-15}	2.9467×10^{-15}	3.19225×10^{-15}	2.97909×10^{-15}

■ ■ ■ ■ ■ Závislost periody na počáteční poloze $x_{0,\text{Gauss}}$ ■ ■ ■ ■ ■

🐼 Grafy:



🐼 Tabulka: Parametry numerického výpočtu

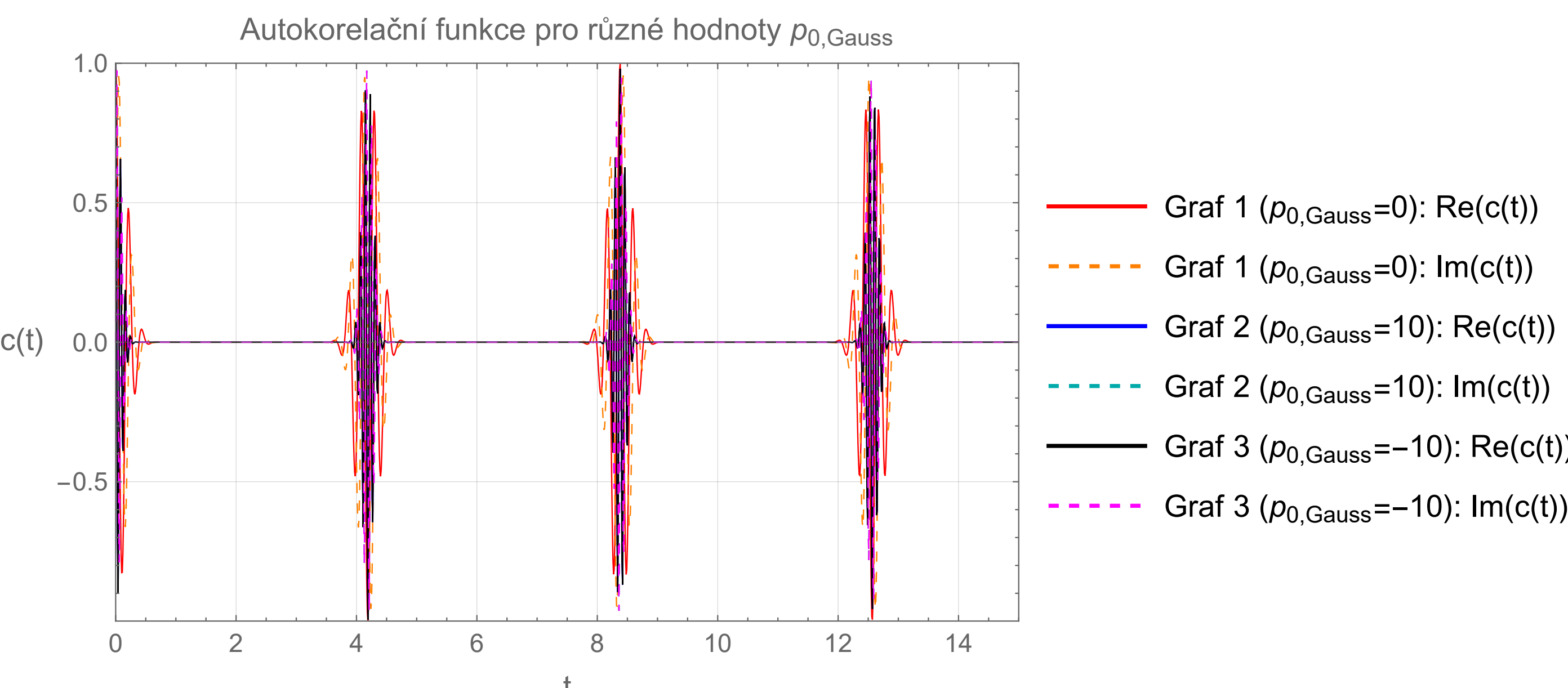
	h	N=n+1	x_0	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{0,\text{Gauss}}$	$p_{0,\text{Gauss}}$	σ
Graf 1	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	0	0.5
Graf 2	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	5	0	0.5
Graf 3	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	1	0	0.5

🐼 Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	3.79876×10^{-15}	3.27531×10^{-15}	3.42603×10^{-15}	3.41193×10^{-15}
Graf 2	3.42616×10^{-15}	3.48171×10^{-15}	3.53255×10^{-15}	3.83301×10^{-15}
Graf 3	3.77841×10^{-15}	3.76771×10^{-15}	4.16572×10^{-15}	3.80196×10^{-15}

■ ■ ■ ■ ■ Závislost periody na počáteční hybnosti $p_{0,\text{Gauss}}$ ■ ■ ■ ■ ■

🐼 Grafy:



🐼 Tabulka: Parametry numerického výpočtu

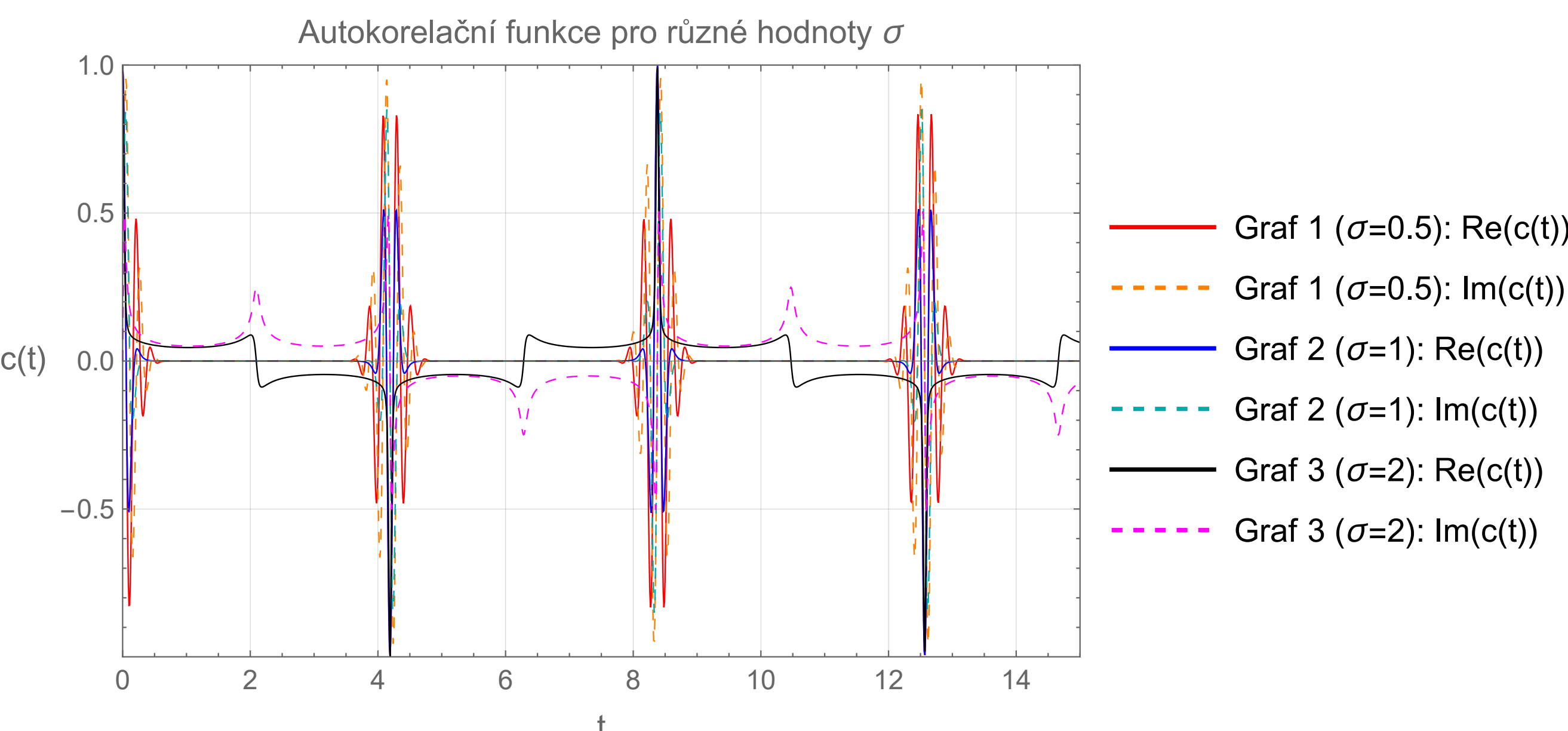
	h	N=n+1	x_0	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{0,\text{Gauss}}$	$p_{0,\text{Gauss}}$	σ
Graf 1	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	0	0.5
Graf 2	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	10	0.5
Graf 3	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	-10	0.5

🐼 Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	3.79876×10^{-15}	3.27531×10^{-15}	3.42603×10^{-15}	3.41193×10^{-15}
Graf 2	3.88952×10^{-15}	4.21983×10^{-15}	4.3017×10^{-15}	4.175×10^{-15}
Graf 3	4.72111×10^{-15}	4.04522×10^{-15}	4.36475×10^{-15}	4.4831×10^{-15}

■ ■ ■ ■ ■ Závislost periody na šířce σ ■ ■ ■ ■ ■

🐼 Grafy:



🐼 Tabulka: Parametry numerického výpočtu

	h	N=n+1	x_0	x_n	Δt	t_{steps}	μ	ω	$x_{0,\text{Gauss}}$	$p_{0,\text{Gauss}}$	σ
Graf 1	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	0	0.5
Graf 2	0.05	1024	-25.575	25.575	0.01	1500	1	1.5	-5	0	1
Graf 3	0.05	2048	-51.175	51.175	0.01	1500	1	1.5	-5	0	3

🐼 Tabulka: Splnění okrajové podmínky

	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_0, t)) $	$\text{Max} \text{Re}(\psi(x_n, t)) $	$\text{Max} \text{Im}(\psi(x_n, t)) $
Graf 1	3.79876×10^{-15}	3.27531×10^{-15}	3.42603×10^{-15}	3.41193×10^{-15}
Graf 2	3.8941×10^{-15}	3.34064×10^{-15}	3.30111×10^{-15}	3.50505×10^{-15}
Graf 3	2.38868×10^{-15}	3.30027×10^{-15}	2.17112×10^{-15}	2.56422×10^{-15}

