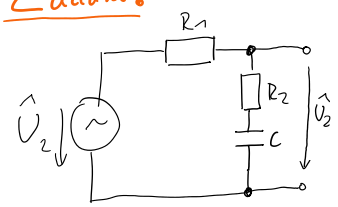
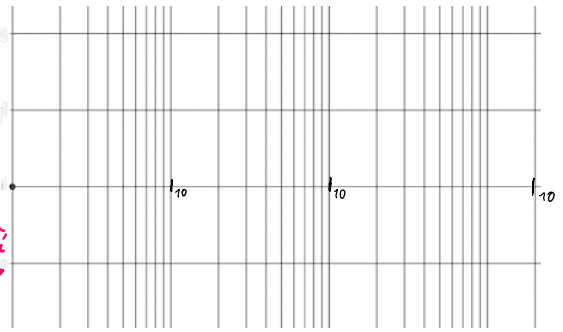
Zadání:



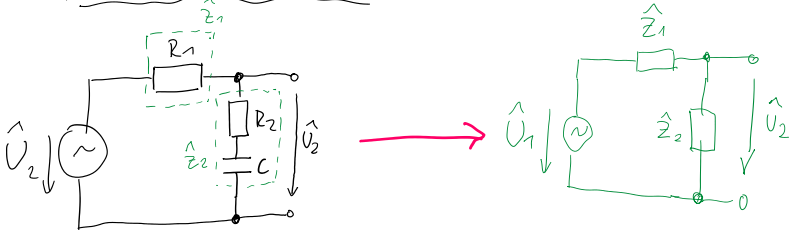
$R_1 = 90\,k\Omega$
$R_2 = 10\,k\Omega$
$C = 2\,nF$

Tohle je taky na testu, připravuje



Postup:

1) Převeďte na dělič napětí



2) Spočítěte $\hat{Z}_1$ a $\hat{Z}_2$

$$\hat{Z}_1 = \hat{Z}_{R_1} = R_1$$

$$\hat{Z}_2 = \hat{Z}_{R_2} + \hat{Z}_C = R_2 + \underbrace{\frac{1}{j\omega C}}_{\text{impedance kondenzátoru} = \hat{Z}_C} = \frac{1 + j\omega R_2 C}{j\omega C}$$

převedeno na spol. jmenovatel

sériové zapojení R_2, C

3) Spočítěte $\hat{U}_2(\hat{U}_1)$

$$\hat{U}_2 = \hat{U}_1 \cdot \frac{\hat{Z}_2}{\hat{Z}_1 + \hat{Z}_2} = \hat{U}_1 \cdot \frac{\frac{1+j\omega R_2 C}{j\omega C}}{R_1 + \frac{1+j\omega R_2 C}{j\omega C}} = \hat{U}_1 \cdot \frac{\frac{1+j\omega R_2 C}{j\omega C}}{\frac{j\omega R_1 C + 1 + j\omega R_2 C}{j\omega C}} = \hat{U}_1 \frac{1 + j\omega R_2 C}{j\omega R_1 C + 1 + j\omega R_2 C} =$$

a) $$\hat{U}_2 = \hat{U}_1 \cdot \frac{1 + j\omega R_2 C}{1 + j\omega(R_1 C + R_2 C)} \quad / : \hat{U}_1$$

b) $$\hat{P}(j\omega) = \frac{\hat{U}_2}{\hat{U}_1} = \frac{1 + j\omega R_2 C}{1 + j\omega(R_1 C + R_2 C)} = \underbrace{(1 + j\omega R_2 C)}_{\hat{P}_1(j\omega)} \cdot \underbrace{\frac{1}{1 + j\omega[C(R_1 + R_2)]}}_{\hat{P}_2(j\omega)}$$

Spočteme ω_{02} z $\hat{P}_2(j\omega)$:

$$\hat{P}_1(j\omega) = 1 + j\frac{\omega}{\omega_{01}} = 1 + j\omega R_2 C \quad / -1$$

$$j\frac{\omega}{\omega_{01}} = j\omega R_2 C \quad / : j \quad \text{▽ } j \neq 0 \Leftrightarrow j = \sqrt{-1}$$

$$\frac{\omega}{\omega_{01}} = \omega R_2 C \quad / : \omega \quad \text{▽ } \omega > 0$$

$$\frac{1}{\omega_{01}} = R_2 C \quad / ^{-1}$$

$$\frac{1}{\omega_{02}} = [C \cdot (R_1 + R_2)]$$

$$= \frac{1}{\quad}$$

$$\omega_{02} = \frac{1}{C\cdot(R_1+R_2)} = \frac{1}{2\cdot10^{-9}\cdot(90\cdot10^3+10\cdot10^3)} = \frac{1}{10^4}$$

$$= \frac{1}{2}\cdot10^5 = 5\cdot10^4\ \frac{rad}{s}$$

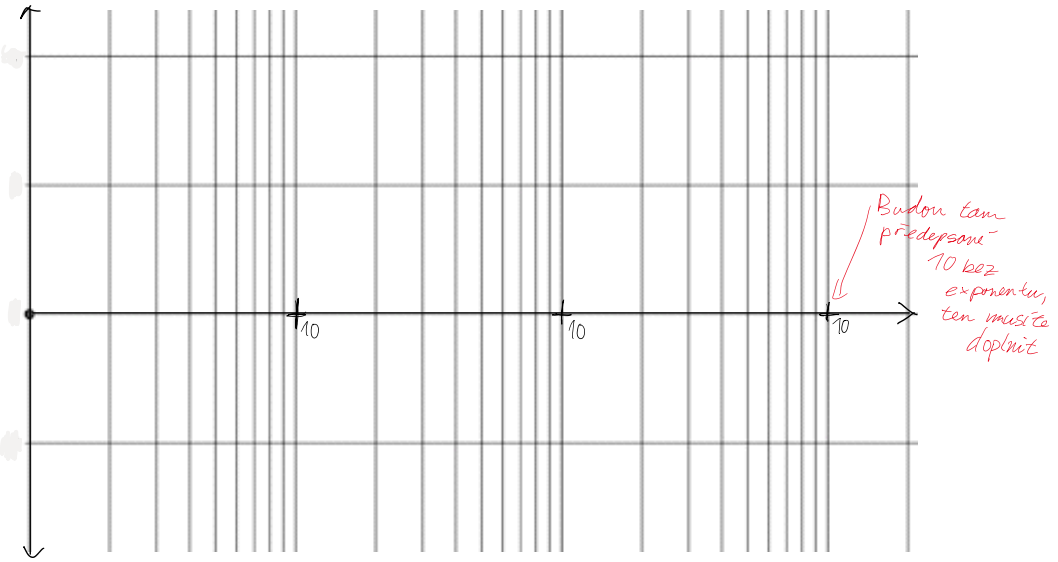
$$\frac{\omega}{\omega_{01}} = \omega R_2 C \quad / \cdot \omega$$

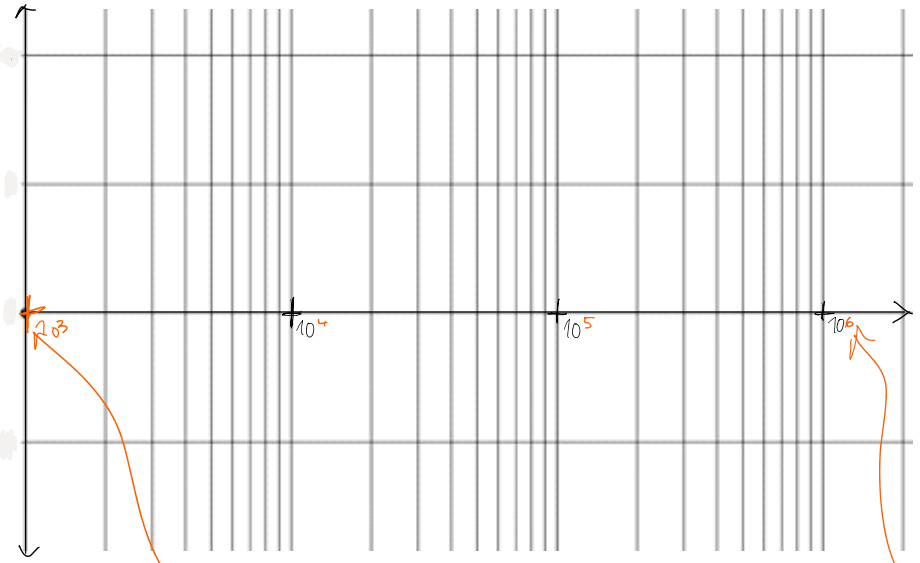
$$\frac{1}{\omega_{01}} = R_2 C \quad / ^{-1}$$

$$\omega_{01} = \frac{1}{R_2 C} = \frac{1}{2\cdot10^3\cdot10^{-9}} = \frac{1}{2}\cdot10^6 = 5\cdot10^5\ \frac{rad}{s}$$

Čas na graf, v testu chtěl pouze Amplitudový $|\hat{P}(jw)|$, dle uvedu i fázový pro úplnost.

Dostanete na testu před připravenou logaritmickou škálu. Podobnou téhle:





Koukněte se na
$\omega_{01} = 5\cdot10^5\ \frac{rad}{s}$
&
$\omega_{02} = 5\cdot10^4\ \frac{rad}{s}$

z toho usoudíme že budeme potřebovat 10^4 a 10^5 na vodorovnou osu, pro snažší práci zvolíme o dekádu menší jako nejmenší
$\Rightarrow 10^3$

a o jednu dekádu víc 10^6 než největší ω_{02}

$|\hat{P}(jw)|$ [dB]

Označíme osy

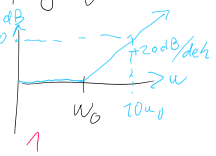
Označíme osy

Dál nakreslíme ω_{02}

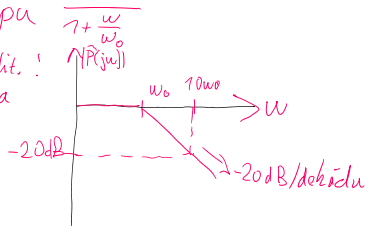
$\omega_{01} = 5 \cdot 10^5 \frac{rad}{s}$ & $\omega_{02} = 5 \cdot 10^4 \frac{rad}{s}$

Dále si vzpomeň na grafy pro $\hat{P}_1$ a $\hat{P}_2$

$\hat{P}_1$ je typu $1 + j\frac{\omega}{\omega_0}$ chilli, ampl. chka:



$\hat{P}_2$ je typu $\frac{1}{1+\frac{\omega}{\omega_0}}$ chilli, ampl. chka



Poslední: Sečteme grafy

$\hat{P}_1(j\omega) + \hat{P}_2(j\omega) = \hat{P}(j\omega)$

měřítko vertikální osy

Za graf fázi zaplatí nemám na to nervy = 500 Kč,-