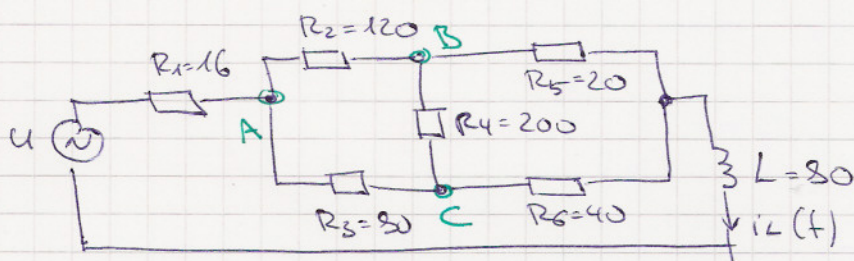


5.

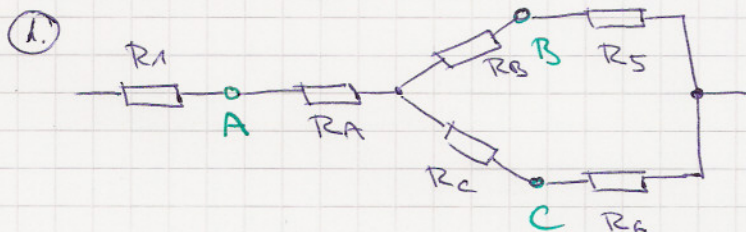


$$u = 160 \sin(t)$$

Da: jgg

Sestavte diferenciální rovnici pro obvod, vyřešte ji a vypočítejte časový průběh proudu $i_L(t)$. Počáteční hodnota proudu indukčnosti L v čase $t = 0$ s je $i_L(0) = 0$ A

Nahradíme všechny odpory jedním ekvivalentním postupným zjednodušováním obvodu:



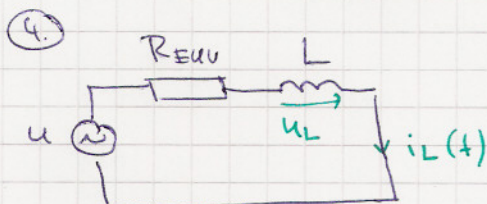
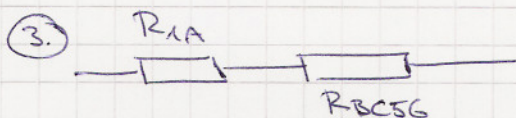
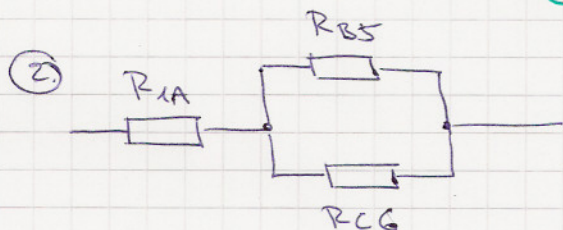
1. Transfigurace trojúhelníku na hvězdu:

$$R_A = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{120 \cdot 80}{400} = 24 \Omega$$

$$R_B = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{120 \cdot 200}{400} = 60 \Omega$$

$$R_C = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{80 \cdot 200}{400} = 40 \Omega$$

$$R_2 + R_3 + R_4 = 120 + 80 + 200 = 400 \Omega$$



2. $R_{1A} = R_1 + R_A = 24 + 16 = 40 \Omega$

$$R_{B5} = R_B + R_5 = 60 + 20 = 80 \Omega$$

$$R_{CG} = R_C + R_6 = 40 + 40 = 80 \Omega$$

3. $R_{BCSG} = \frac{R_{B5} \cdot R_{CG}}{R_{B5} + R_{CG}} = \frac{80 \cdot 80}{80 + 80} = 40 \Omega$

4. $R_{EKV} = R_{1A} + R_{BCSG} = 40 + 40 = 80 \Omega$

V obvodech s indukčností se jako výchozí vztah napiše derivace proudu indukčnosti:

$$i_L' = \frac{1}{L} u_L$$

II. k. z. pro obvod (4): $u = u_R + u_L = R_{EKV} \cdot i + u_L$

Vyjádříme u_L : $u_L = u - R_{EKV} \cdot i_L$

Dosadíme do rce: $i_L' = \frac{1}{L} \cdot (u - R_{EKV} \cdot i_L)$

Dosadíme hodnoty: $80 i_L' + 80 i_L = 160 \sin(t)$ $\quad \quad \quad L i_L' + R_{EKV} \cdot i_L = u$

$$i_L' + i_L = 2 \cdot \sin(t) \quad \quad \quad i_L(0) = 0$$

1. vliv ~~prave~~ levé strany:
 $i_L' + i_L = 0$
 $\lambda + 1 = 0$
 $\lambda = -1$

3. vliv ~~prave~~ pravé strany:
 očekávané řešení: $i_{LPRÁVE} = A \cdot \sin t + B \cdot \cos t$
 derivace: $i_{LPRÁVE}' = A \cdot \cos t - B \cdot \sin t$

2. očekávané řešení:
 $i_{LLEVE} = k \cdot e^{\lambda t} = k \cdot e^{-t}$

4. dosadíme do dif. rce:
 $i_L' + i_L = 2 \cdot \sin t$
 $A \cdot \cos t - B \cdot \sin t + A \cdot \sin t + B \cdot \cos t = 2 \cdot \sin t$
 $(A - B) \sin t + (A + B) \cos t = 2 \cdot \sin t + 0 \cdot \cos t$

VÝSLEDEK: $i_L = i_{LLEVE} + i_{LPRÁVE}$

5. SÍLUKUS: $A - B = 2$ $\quad \quad \quad$ COSKUS: $A + B = 0 \Rightarrow A = -B$
 $-2B = 2$
 $B = -1 \Rightarrow A = 1 \Rightarrow i_{LPRÁVE} = \sin t - \cos t$

6. $0 = k \cdot e^0 + \sin 0 - \cos 0$
 $k = 1$

$\Rightarrow i_L = e^{-t} + \sin t - \cos t$