

Kapitola 1 - Energie, Ohmův zákon

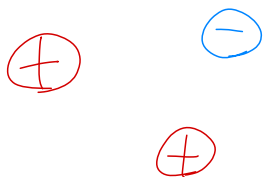
- ① Co je to energie:
- ② SS zdroj má napětí $U_0 = 12\text{V}$, vnitřní odpor zdroje $R_i = 0,24\ \Omega$. Na svorkách je spotřebič s $R = 3,76\ \Omega$.
Určete proud v obvodu, svorkové napětí zdroje a úbytek napětí na vnitřním odporu. Zjistěte proud nakrátko.
- ③ Při zatížení zdroje rezistorem R je na rezistoru napětí 16V a proud I . Pokud zvětšíme rezistor o $2\ \Omega$, klesne proud o 1A . Napětí zdroje je konst. Stanovte proud I a rezistor R .
- ④ Jaká je vodivost obvodu, kde je naměřeno napětí 16V a prochází jím proud $I = 2\text{A}$.
- ⑤ Vysvětli proud!
- ⑥ Jak popíšeš odpor?
- ⑦ Jaký rozdíl je mezi atómem vodiče a izolantu?
- ⑧ Zkus vymyslet materiál, který vede jen při přiložení napětí $U > 2\text{V}$ (vynikaj znalosti z kapitoly 1).

Kapitola 2 - El. náboj a el. pole

① Co je to el. náboj, jaké má vlastnosti:

② Popiš el. pole jednou větou:

③ Nakresli výsledné el. pole v okolí těchto 3 nábojů ($Q_1 = Q_2 = Q_3$):



④ Ve vzdálenosti 20 cm od el. náboje $Q = 20 \mu\text{C}$ leží bodový náboj. Jaká na něj působí intenzita el. pole, pokud na něj v tomto bodě působí síla $F = 12 \text{ kN}$:

⑤ Proč $F = \frac{Q}{E}$ nemá smysl?

⑥ Jaký je rozdíl mezi homogenním a nehomogenním polem?

⑦ Náboj $Q_1 = 12 \text{ C}$ leží vedle $Q_2 = 24 \text{ C}$. Náboje jsou ve vakuu a působí na sebe silou 24 N. Jak daleko jsou od sebe?

⑧ Jak velké musí být el. náboje, pokud jsou ve vakuu 12 cm od sebe působí na sebe silou $F = 48 \text{ N}$?

Kapitola 3-el. práce a el. napětí

① Jak lze popsat el. práci, jaký je rozdíl mezi mechanickou a elektrickou prací

② Jakým napětím jsme působili na el náboj, pokud se v homogenním el. poli pohнул o 2 mm. Intenzita el. pole je zde $E = 12 \text{ V/m}$.

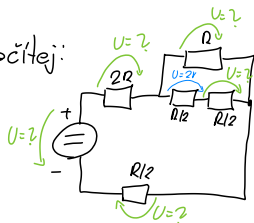
③ Na náboj $Q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ umístěný v elektrostatickém poli působí síla $F = 6 \text{ N}$. Vzdálenost elektrod je 12 mm. Stanovte napětí mezi elektrodami!

④ Urči vel. náboje, na který působí, mezi dvěma elektrodami, vzdálenými od sebe 18 mm, síla $F = 0,8 \text{ N}$. Napětí mezi elektrodami je 240V.

⑤ Vysvětli rozdíl napětí - proud!

⑥ Vysvětli rozdíl napětí - práce!

⑦ Spočítej:



4. Kapitola - Velicíny elektrostatického pole

1. Z jakého materiálu je vodič, mezi jehož konci je napětí 114V a kterým prochází proud 2A. Vodič má délku 500m a průměr 1,78mm.
2. Určete délku vodiče a průměr vodiče z mědi. Vodič má odpor 0,4Ω. Vodičem bude při proudové hustotě 2 A/mm^2 procházet proud 120 mA.
3. Vysvětli pojem proudové hustoty.
4. Vypočítejte změnu odporu měděného vodiče o průměru 1,2mm a délce 450m, ohřeje-li se oproti normální teplotě o 60°C.
5. Stanovte odpor vlákná žárovky při teplotě 500°C. Příkon žárovky je 10W při napětí 12V. Vlákná žárovky je z Wolframu a teplota při uvolnění nítanu je 2500°C, $\alpha = 9004 \text{ K}^{-1}$.
6. Vypočítejte, jak se změní proud procházející vodičem z mědi. Vodič je připojen na napětí 220V, při teplotě 20°C má odpor 8Ω a ohřeje se na 90°C.
7. Proč odpor s teplotou roste?
8. Žehlička má při napětí 220V příkon 600W. Jaký je odpor drátu topného tělíska?
9. Jaká je účinnost el. stroje pokud ho napájíme $U = 220\text{V}$, $I = 3\text{A}$, ale stroj má odpor 5Ω.
10. Co je to elektrická indukce?
11. Stanovte el. náboj na elektrodách o rozměrech $2 \times 3 \text{ mm}$, pokud $D = 8 \text{ C.m}^{-2}$

5. kapitola - Kirchhoffovy zákony a dělič napětí

1. a 2. Kirchhoffovy zákony

2. Odvoď vzorec pro paralelně řazené rezistory.

3. Spočítej výslední odpor.

a) $R_1 = 2\Omega$

$R_2 = 5\Omega$

$R_3 = 4\Omega$

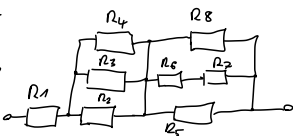
$R_4 = 2\Omega$

$R_5 = 10\Omega$

$R_6 = 1\Omega$

$R_7 = 5\Omega$

$R_8 = 6\Omega$

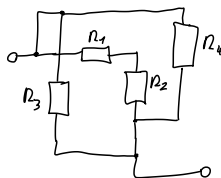


b) $R_1 = 2\Omega$

$R_2 = 5\Omega$

$R_3 = 3\Omega$

$R_4 = 4\Omega$



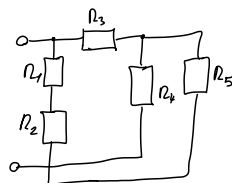
c) $R_1 = 2\Omega$

$R_2 = 4\Omega$

$R_3 = 1\Omega$

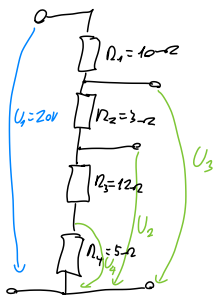
$R_4 = 5\Omega$

$R_5 = 2\Omega$



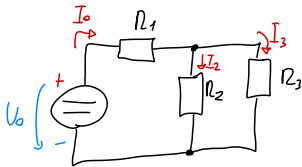
4. Máme napěťový dělič s $R_1 = 5\Omega$ a $R_2 = 2\Omega$, tento dělič je zatížen spotřebičem $R_3 = 4\Omega$. Jaké je výstupní napětí na R_3 , pokud je vstupní napětí $U_1 = 12V$. Zjisti také proud I_3 .

5. Zjisti jednotlivá napětí na tomto nezátíženém děliči.



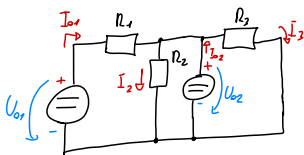
6. Kapitola: Metody počítání obvodů se SS zdroji

① Řešte metodu postupného zjednodušování.



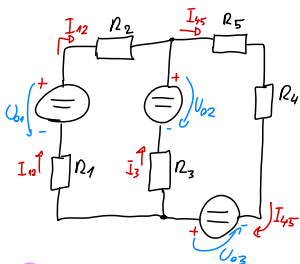
$R_1 = 25 \Omega$	$U_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 = 30 \Omega$	$U_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 = 70 \Omega$	$U_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 =$	$U_4 = 23V$	$I_4 =$	$P_4 =$

② Řešte metodu superpozice.



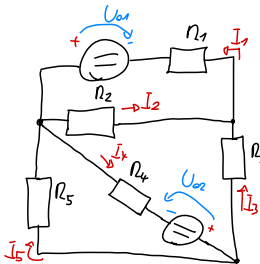
$R_1 = 20 \Omega$	$U_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 = 35 \Omega$	$U_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 = 50 \Omega$	$U_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
	$U_{01} = 18V$	$I_{01} =$	$P_{01} =$
	$U_{02} = 24V$	$I_{02} =$	$P_{02} =$

③ Napište rovnice v souladu s Kirchhoffovými zákony.



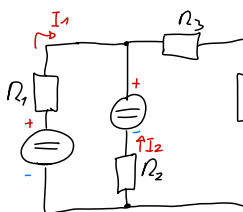
$R_1 = 25 \Omega$	$U_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 = 30 \Omega$	$U_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 = 70 \Omega$	$U_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 = 42 \Omega$	$U_4 =$	$I_4 =$	$P_4 =$
$R_5 = 80 \Omega$	$U_5 =$	$I_5 =$	$P_5 =$
	$U_{01} = 23V$	$I_{01} =$	$P_{01} =$
	$U_{02} = 15V$	$I_{02} =$	$P_{02} =$
	$U_{03} = 18V$	$I_{03} =$	$P_{03} =$

④ Řešte metodu smyčkových proudů.



$R_1 = 25 \Omega$	$U_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 = 30 \Omega$	$U_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 = 70 \Omega$	$U_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 = 42 \Omega$	$U_4 =$	$I_4 =$	$P_4 =$
$R_5 = 80 \Omega$	$U_5 =$	$I_5 =$	$P_5 =$
	$U_{01} = 23V$	$I_{01} =$	$P_{01} =$
	$U_{02} = 15V$	$I_{02} =$	$P_{02} =$

⑤ Řešte metodu uzlových napětí.



$R_1 = 25 \Omega$	$U_1 =$	$I_1 =$	$P_1 =$
$R_2 = 30 \Omega$	$U_2 =$	$I_2 =$	$P_2 =$
$R_3 = 70 \Omega$	$U_3 =$	$I_3 =$	$P_3 =$
$R_4 = 42 \Omega$	$U_4 =$	$I_4 =$	$P_4 =$
	$U_{01} = 23V$	$I_{01} =$	$P_{01} =$
	$U_{02} = 15V$	$I_{02} =$	$P_{02} =$

7. Kapitola - Kondenzátor

① Popiš a nakresli, z čeho se skládá kondenzátor.

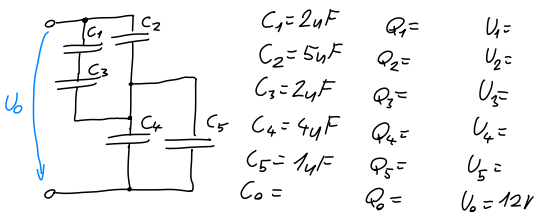
② Co to je „polarizace dielektrika“, k čemu je to vhodné v kondenzátoru?

③ Vysvětli princip kondenzátoru, a proč nefunguje v SS obvodu.

④ Kondenzátor má na elektrodách náboj $Q = 70 \text{ nC}$. Dielektrikem je kondenzátorový papír tloušťky $25 \mu\text{m}$ s $\epsilon_r = 5$. Plocha desek je 4 cm^2 . Vypočítej el. indukci, intenzitu el. pole, napětí mezi elektrodami a kapacitu.

⑤ Kondenzátor o kapacitě 172 pF má plochu elektrod 6 cm^2 . Určete tloušťku sládivého dielektrika, je-li jeho poměrní permitivita $6,5$.

⑥ Urči neznámé veličiny.



⑦ K dispozici máte pouze kondenzátory o kapacitě $1 \mu\text{F}$. Sestavte z nich zapojení, jehož celková kapacita je $2,5 \mu\text{F}$.

8. Kapitola - Základy elektromagnetismu

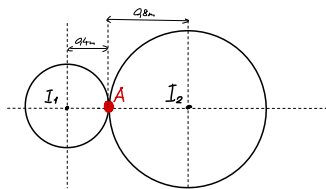
- ① Jak je možné, že je něco magnetické? Vysvětli pojem spin.
- ② Co se stane, když magnet rozlozím napůl? Nakresli obrázek.
- ③ Proč je nemagnetická měď v některých případech magnetická.
- ④ Nakresli magnet. pole okolo vodiče pod proudem. Vysvětli na tom Ampérovo pravidlo pravé ruky.
- ⑤ Jak funguje značení „z tabule“, „do tabule“?

9. Kapitola - Základní veličiny elektromagnetického pole

- ① Na čem závisí intenzita magnet. pole? V čem se liší oproti magnetické indukci?
- ② Co mají společné veličiny magnetická indukce a magnetický indukční tok?
- ③ Co to je permeabilita a jak se dle ní látka dělí?
- ④ Ve vzdálenosti 12 cm od vodiče byla změřena magnetická indukce 54 T. Jaký proud prochází vodičem?
- ⑤ Pokud v měděném vodiči s poloměrem 2 mm je proudová hustota 2 A/mm², jaký magnetický tok vodičem prochází?
- ⑥ Ve vodiči protéká proud 2 A. My jsme v jeho okolí změřili magnetickou intenzitu $H = 12 \text{ mA/m}$. V jaké vzdálenosti od vodiče měření probíhalo?
- ⑦ Určete magnet. indukci ve vzdálenosti 10 cm od osy vodiče. Přímým vodičem, který je ve vodorovné rovině prochází proud 50 A.

- ⑧ Určete intenzitu magnet. pole v místě A mezi dvěma rovnoběžnými vodiči, ježichž osová vzdálenost je 12 m. Proud $I_1 = 20 \text{ A}$, proud $I_2 = 15 \text{ A}$.

- a) Proud v vodičích mají souhlasný směr
- b) Proud v vodičích nemají souhlasný směr



10. kapitola - Silové působení

① Jaký je rozdíl mezi magnetickou a elektrickou silou?

② Co je to Lorentzova síla?

③ Vlastnosti silové působení dvou vodičů, ve kterých teče proud opačným směrem.
Přitahují se nebo se odpuzují?

④ Určete proud procházející vodičem o délce 200 mm. Vodič je kolmý na siločáry vnějšího magnet. pole o indukci 0,9 T a je vytlačován silou 18 N.

⑤ Urči intenzitu vnějšího magnet. pole, které působí kolmo na vodič dlouhý 12 cm s proudem $I = 2 \text{ A}$.
Vodič je vytlačován silou $F = 12 \text{ N}$. Počítej s $\mu_r = 1$ (vzduch)

11. Kapitola - Zákon elektromagnetické indukce

① Vlastními slovy vysvětlí, o co se jedná, (Pomoz si obrázky).

② Kde se tato zákona využívá?

③ Co to jsou vřivé proudy, a kde se s nimi setkáme?

④ Závit vymezející plochu a obsah Země je umístěn v homogenním magnet. poli kolmo na siločáry.

Velikost magnet. indukce tohoto pole se rovnoměrně zmenšovala. Za 5s dosáhla z hodnoty $B_1 = 95\text{ T}$ hodnoty $B_2 = 9\text{ T}$.
Zjistí: napětí indukované v závitě.

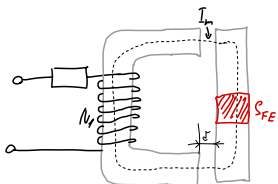
⑤ Vysvětlí a nakreslí princip elektromotoru.

12. Kapitola - Cívka

- ① Jaký je rozdíl mezi vzdušnou cívkou a cívkou s magnetickým jádrem. kde je jejich využití?
- ② Jaký je princip cívky? Jak se v ní uplatňuje Lenzův zákon a jak toho lze využít?
- ③ Co je to tlumivka?
- ④ Co je to vlastní indukčnost cívky a na čem závisí?
- ⑤ Stanovte vlastní indukčnost cívky, navinuté na jádře z paramagnetické látky.
Počet závitů je 700, cívka má délku 150 mm a průměr jádra je 1,2 cm.
- ⑥ Jaký magnetický tok prochází feromagnetickým jádrem cívky s $\mu_r = 2800$. Cívka teče proud 2 A, má vlastní indukčnost 32 mH a má 750 závitů.
- ⑦ Stanovte časovou změnu magnetického toku v jádře cívky $S = 3 \text{ cm}^2$ s $\mu_r = 750$.
Cívka má 750 závitů a délku 120 mm. Proud procházející cívkou, vzroste o 2,8 A za dobu 2 ms.
- ⑧ Jak se chová cívka v obvodu střídavého proudu?

13. kapitola - Hopkinsonův zákon

① Nahrad'te tento obvod elektrickým obvodem.



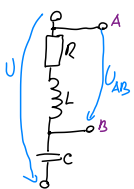
② Napiš vzorec pro Hopkinsonův zákon.

③ Na čem závisí magnetický odpor?

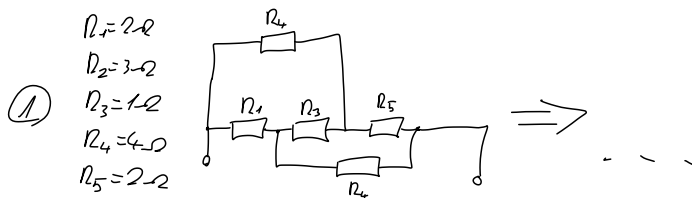
14. Kapitola - Stridavý proud

- 1) Popiš, co je to stridavý proud.
- 2) Stanovte maximální hodnotu napětí, je-li jeho efektivní hodnota 120V.
- 3) Vypočítejte úhlovou frekvenci pro průběh s $f = 150 \text{ Hz}$.
- 4) A-metr nám změřil hodnotu 2,25A. Nakresli průběh tohoto proudu, je-li jeho frekvence 80Hz.
- 5) Spočítej hodnotu předchozího signálu v čase $t = \frac{T}{5}$ a vyznač ji.
- 6) Signál má frekvenci 125Hz. Kolikrát protne nulu za 2s?
- 7) Vysvětli pojem efektivní hodnota napětí/proudu.
- 8) Nakresli průběh signálu $u(t) = 20 \cdot \sin(400t)$
- 9) Nakresli průběh signálu s:
a) $\varphi = 30^\circ$
b) $\varphi = 210^\circ$
c) $\varphi = -60^\circ$
d) $\varphi = -280^\circ$

15. kapitola - RLC v obvodu střídavého proudu

- ① Vysvětlí chování R, L, C v obvodu SS a stříd. proudu.
 - ② Sat se chová cívka - pakud je $f=0\text{ Hz}$
- pakud je $f=\infty\text{ Hz}$
 - ③ Ke zdroji stříd. napětí $240\text{ V}/400\text{ Hz}$ je připojeno paralelní spojení rezistoru s odporem $800\text{ }\Omega$ a ideální cívky s indukčností 239 mH . Stanovte proudy v prvcích obvodu, celkový proud, admitanci a impedanci obvodu a fázový posun.
 - ④ V sériovém RLC obvodu je odpor rezistoru $20\text{ }\Omega$, reaktance cívky $60\text{ }\Omega$ a reaktance kondenzátoru $20\text{ }\Omega$. Obvodem teče proud 2 A . Stanovte napětí zdroje a napětí na všech prvcích v obvodu.
 - ⑤ V zapojení je odpor skutečné cívky $80\text{ }\Omega$ a indukčnost 320 mH . Kapacita ideálního kondenzátoru je $50\text{ }\mu\text{F}$. Napětí zdroje je 90 V , frekvence je 50 Hz . Vypočítejte napětí U_{AB} na skutečné cívce.
- 
- ⑥ Stanovte indukčnost ideální cívky tak, aby při sériovém spojení s rezistorem, jehož odpor je $18\text{ }\Omega$, byl po připojení ke střídavému zdroji s frekvencí 200 Hz fázový posun 30° .

Transfigurace (zjist: celkový R)



Theveninova věta (zjist: I_4)

