

VZOROVÝ TEST K PŘIJÍMACÍ ZKOUŠCE
do magisterské etapy programu
ELEKTRONIKA A KOMUNIKACE

- Odpovědi na otázky pište do volného místa za každou otázkou. Pro pomocné výpočty použijte čistou zadní stranu na každém listu.
 - U všech otázek s připravenými variantami (a, b, ..) je správná vždy právě jedna z nabízených odpovědí. Nejednoznačně označená odpověď bude vyhodnocena jako nesprávná odpověď.
 - Čas na vypracování testu je 60 minut. Z důvodu zachování klidu v učebně po celou dobu testu, není dovoleno předčasné odevzdání testu.
 - Povolené pomůcky jsou psací a kreslicí potřeby a standardní vědecká kalkulačka. Použití notebooků či chytrých telefonů není povoleno!
-

1. Deskový kapacitor má rozměry elektrod $a \times b = 15 \times 15$ cm a vzdálenost elektrod je $s = 1$ cm. Dielektrikum je bezeztrátové a hodnota jeho relativní permitivity je $\epsilon_r = 2,2$ ($\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ Fm⁻¹). Napětí na elektrodách je $U = 10$ V. Zanedbejte okrajové jevy.

- Vypočtete kapacitu tohoto kapacitoru. **(1 bod)**

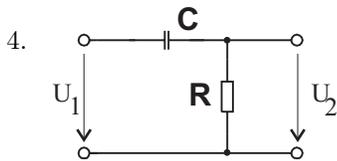
 - Načrtněte rozložení intenzity elektrického pole v uvažovaném kapacitoru. **(1 bod)**
-

2. Matematicky definujte a popište fyzikální význam následujících operátorů:

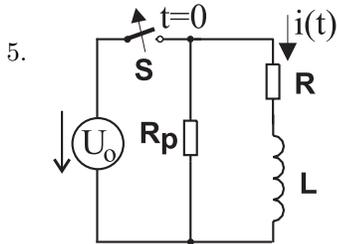
- Divergence. **(1 bod)**

 - Skalární součin. **(1 bod)**
-

3. Napište jednotky intenzit elektrického a magnetického pole **(2 body)**



Určete obecně napěťový přenos naprázdno ve frekvenční oblasti obvodu podle obrázku, tj. $H(j\omega) = \frac{U_2(j\omega)}{U_1(j\omega)}$. **(1 bod)**



Obvod podle obrázku s parametry byl v čase $t < 0$ v ustáleném stavu. V čase $t = 0$ **rozezne** spínač.

- Určete časovou konstantu přechodného děje pro čas $t > 0$ po rozeznutí spínače (tj. po odpojení zdroje napětí). **(1 bod)**

- Načrtněte časový průběh proudu $i_L(t)$ při postupném zániku proudu cívkou pro $t > 0$ a vyznačte na ose y hodnotu proudu $i_L(t)$ před rozeznutím spínače i jeho ustálenou hladinu po odeznění přechodného děje pro čas $t \rightarrow \infty$. **(2 body)**

6. Křemík krystaluje v krystalové mřížce: **(1 bod)**

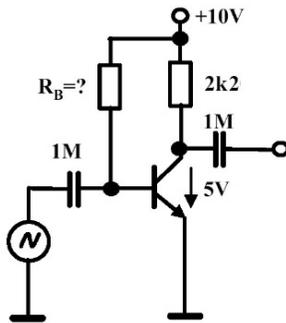
- hexagonální
- triklinické
- diamantové
- kubické, prostorově centrované

7. Vypočítejte odpor měděného vodiče o průřezu 2 cm^2 a délce 10 m . Měrný odpor mědi vezměte $0.018 \mu\Omega \cdot \text{m}$. **(1 bod)**

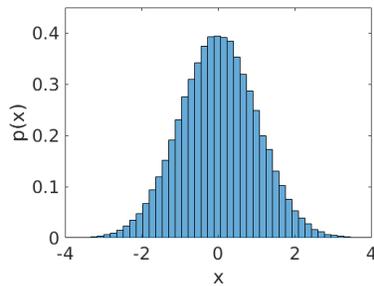
8. Nakreslete řez tranzistorem MOSFET se zabudovaným N kanálem. Vyznačte dotaci oblastí a pojmenujte elektrody. (2 body)

9. Navrhněte R_B v zapojení křemíkového bipolárního tranzistoru na obrázku tak, aby $U_{CE} = 5 \text{ V}$. Uvažujte

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = 200. \text{ (2 body)}$$



10.



Na obrázku je empiricky naměřená hustota pravděpodobnosti (histogram) náhodného signálu. Uveďte, jaký typ rozložení pozorovaný signál vykazuje. (1 bod)

- (a) rovnoměrné rozložení
- (b) χ^2 rozložení
- (c) normální rozložení (Gaussovské)

11. Lineární systém je popsáný přenosovou funkcí $H(p)$. Jak se vypočte jeho impulsní charakteristika $h(t)$? (1 bod)

- (a) $h(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{H(p)}{p} \right\}$, kde \mathcal{L}^{-1} je symbol pro zpětnou Laplaceovu transformaci,
- (b) $h(t) = \mathcal{L}^{-1} \{H(p)\}$, kde \mathcal{L}^{-1} je symbol pro zpětnou Laplaceovu transformaci,
- (c) $h(t) = \mathcal{L} \{H(p)\}$, kde \mathcal{L} je symbol pro Laplaceovu transformaci.

12. Určete, jaký je Laplaceův obraz Diracova impulsu $\delta(t)$. (1 bod)

- (a) p ,
- (b) 1,
- (c) $\frac{1}{p}$.

13. Diskrétní systém, jehož vstupem je posloupnost $x[n]$ a výstupem posloupnost $y[n]$, je popsáný diferenční rovnicí

$$y[n] = x[n] + 0.95 \cdot y[n - 1].$$

- Určete přenosovu $H(z)$ daného systému. **(1 bod)**

(a) $H(z) = \frac{1}{1 + 0.95 \cdot z}$

(b) $H(z) = z + 0.95$

(c) $H(z) = \frac{1}{1 - 0.95 \cdot z - 1}$

(d) $H(z) = 1 + 0.95 \cdot z^{-2}$

- Určete, zda se jedná je daný systém stabilní. **(1 bod)**

- (a) stabilní,
(b) nestabilní.

14. Systémová funkce stabilní spojitě lineární a časově invariantní soustavy má póly **(1 bod)**

- (a) v levé polorovině komplexní roviny.
(b) v pravé polorovině komplexní roviny.
(c) uvnitř jednotkové kružnice v komplexní rovině.
(d) vně jednotkové kružnice v komplexní rovině.

-
15. Analogový signál obsahuje kmitočtové složky v rozsahu 0 až 5 kHz. Uveďte, jakým minimálním kmitočtem je možné tento signál vzorkovat, aby nedošlo k aliasingu? **(1 bod)**

- (a) 5 kHz
(b) 25 kHz
(c) 10 kHz
(d) 2,5 kHz

-
16. Vlivem jaké operace v blokovém schématu ztrátového kodéru zvuku podle standardu MPEG (MP3) dochází k významné ztrátě informace? **(1 bod)**

- (a) Při kvantizaci
(b) V psychoakustickém modelu
(c) Při časově-kmitočtové transformaci
(d) Při Huffmanově kódování

-
17. Jaký popis nejvíce odpovídá telekomunikačnímu metalickému vedení **(2 body)**:

- (a) Přenosová kapacita typicky do 1 Gbit/s při vzdálenosti cca 100 m
(b) Velmi vysoká přenosová kapacita dosahující až v Tbit/s, velká překlenutelná vzdálenost až přes 100 km
(c) Přenosová kapacita typicky do 1 Mbit/s při vzdálenosti cca 100 m
(d) Vysoká přenosová kapacita dosahující až 10 Gbit/s, velká překlenutelná vzdálenost až 1 km
-

18. Jaký protokol byste zařadili na druhou – spojovou (též linkovou) vrstvu – vrstvého modelu datové komunikace a co je hlavním úkolem (**2 body**):

- (a) Ethernet – přístup k médiu a přepínání rámců na základě MAC adresy
- (b) IP – směrování paketů na základě IP adresy
- (c) TCP – segmentace dat do paketů a řízení přenosu
- (d) http – přenos obsahu webových stránek

19. Jaký je výsledek logické funkce $y = c \vee (\bar{a} \wedge b)$, je-li $a=0$, $b=1$, $c=1$ (**1 bod**):

- (a) $y = 1$
- (b) $y = 0$

20. Převeďte z dvojkové do desítkové soustavy $11000011_{(2)} = ?_{(10)}$ (**1 bod**):

- (a) $195_{(10)}$
- (b) $155_{(10)}$
- (c) $225_{(10)}$
- (d) $162_{(10)}$