

دفترچه شماره ۲



شرکت ملی گاز ایران

«بسمه تعالی»

آزمون استخدامی

مقطع : کارشناسی

آزمون تخصصی  
مهندسی کامپیوتر - سخت افزار

شماره داوطلبی :

نام و نام خانوادگی :

مدت پاسخگویی : ۱۲۵ دقیقه

تعداد سؤالات : ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی (آزمون تخصصی) (تعداد و شماره سؤالات)

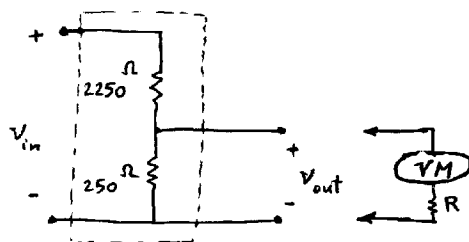
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مدارهای الکتریکی	۱۵	۵۱	۶۵
۲	سیگنال ها و سیستم ها	۱۵	۶۶	۸۰
۳	شبکه های کامپیوتری	۱۵	۸۱	۹۵
۴	انتقال داده ها	۱۵	۹۶	۱۱۰
۵	مدارهای الکترونیکی و الکترونیک دیجیتال	۴۰	۱۱۱	۱۴۰
۶	طراحی مدارهای VLSI	۱۰	۱۴۱	۱۵۰

دوازدهم خرداد ماه سال ۱۳۸۵  
آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران

د کامپیوتر سخت افزار-کارشناسی و بالاتر

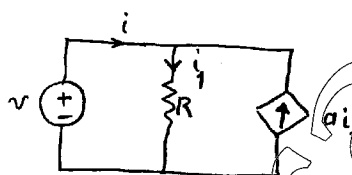
۵۱- مدار نشان داده شده در شکل زیر را نظر بگیرید. این مدار یک تقسیم کننده ولتاژ یا تضعیف کننده است. برای تعیین اثر بار گذاری که ناشی از مقاومت  $R$  ولت سنج (VM) است، نسبت  $\frac{V_{out}}{V_{in}}$  را در حالتی که  $R = 1M\Omega$  باشد،

$A_1$ ، و در حالتی که  $R = 10k\Omega$  باشد،  $A_2$ ، نامیده ایم. نسبت  $\frac{A_1}{A_2}$  برابر است با:



- 1 (۱)  
0.98 (۲)  
1.02 (۳)  
100 (۴)

۵۲- در مدار شکل زیر، مقاومت مشاهده شده توسط منبع ولتاژ  $\left(R_{in} = \frac{v}{i}\right)$  برابر است با:

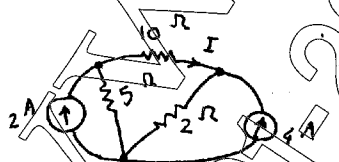


- $R$  (۱)  
 $R(1-a)$  (۲)  
 $\frac{R}{1+a}$  (۳)  
 $\frac{R}{1-a}$  (۴)

۵۳- در مدار شکل پرسش قبلی، توان تحویل داده شده توسط منبع ولتاژ برابر است با:

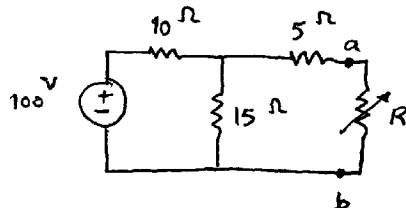
- $\frac{v^2(1-a)}{R}$  (۱)  
 $\frac{v^2}{R}$  (۲)  
 $\frac{v^2(1+a)}{R}$  (۳)  
 $\frac{v^2}{R(1-a)}$  (۴)

۵۴- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت  $10\Omega$  اهمی برابر است با:



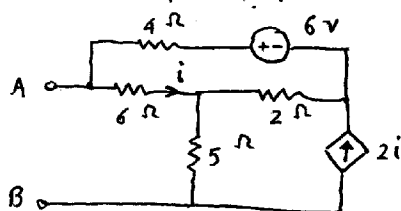
- 105 mA (۱)  
118 mA (۲)  
150 mA (۳)  
181 mA (۴)

۵۵- مقدار مقاومت متغیر  $R$  را چقدر انتخاب کنیم تا حداکثر انتقال توان در پایانه های  $ab$  در مدار شکل زیر را داشته باشیم؟ توان مذکور چند وات است؟



- (۱)  $10\ \Omega$  و  $90\text{ W}$   
 (۲)  $11\ \Omega$  و  $81.8\text{ W}$   
 (۳)  $12\ \Omega$  و  $208.3\text{ W}$   
 (۴)  $15\ \Omega$  و  $166.7\text{ W}$

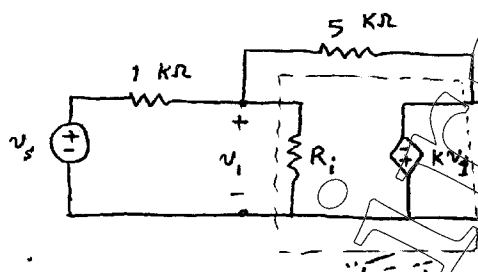
۵۶- مدار معادل تونین (Thevenin) مدار شکل زیر از پایانه های  $AB$  برابر است با:



- (۱)  $R_{Th} = 17\ \Omega$  و  $V_{Th} = 12\text{ V}$   
 (۲)  $R_{Th} = 17\ \Omega$  و  $V_{Th} = 11\text{ V}$   
 (۳)  $R_{Th} = 20\ \Omega$  و  $V_{Th} = 12\text{ V}$   
 (۴)  $R_{Th} = 20\ \Omega$  و  $V_{Th} = 11\text{ V}$

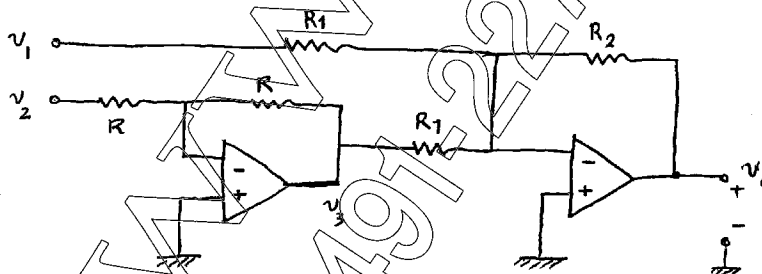
۵۷- مدار شکل زیر را در نظر بگیرید:

نسبت  $\frac{v_2}{v_s}$  به صورت تابعی از  $k$  و  $R_i$  برابر است با:



- (۱)  $\frac{v_2}{v_s} = -6 \frac{ck}{1+ck}$  ;  $C = \frac{R_i}{6+5R_i}$   
 (۲)  $\frac{v_2}{v_s} = -5 \frac{ck}{1+ck}$  ;  $C = \frac{R_i}{6+5R_i}$   
 (۳)  $\frac{v_2}{v_s} = -6 \frac{ck}{1+ck}$  ;  $C = \frac{R_i}{5+6R_i}$   
 (۴)  $\frac{v_2}{v_s} = -5 \frac{ck}{1+ck}$  ;  $C = \frac{R_i}{5+6R_i}$

۵۸- ولتاژ  $v_o$  در مدار شکل زیر برابر است با:

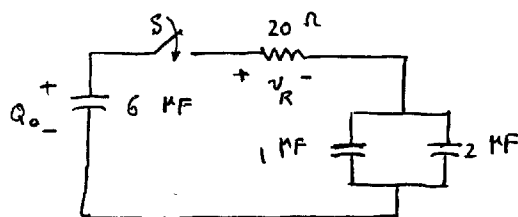


- (۱)  $\frac{R_1}{R_2}(v_2 - v_1)$   
 (۲)  $\frac{R_2}{R_1}(v_2 - v_1)$   
 (۳)  $\frac{R_1}{R_2}(v_1 - v_2)$   
 (۴)  $\frac{R_2}{R_1}(v_1 - v_2)$

۵۹- یک مدار سری سلفی-مقاومتی (RL) را که ولتاژ ثابت  $v$  به آن در لحظه  $t = 0$  اعمال شده است، در نظر بگیرید. در چه زمانی،  $v_R = v_L$  خواهد شد؟

(۱)  $t = \frac{L}{R} \ln(2)$  (۲)  $t = \frac{R}{L} \ln(2)$  (۳)  $t = \frac{L}{R} \ln(0.5)$  (۴)  $t = \frac{R}{L} \ln(0.5)$

۶۰- در مدار شکل زیر، کلید در لحظه  $t = 0$  بسته شده است. اگر در این لحظه خازن ۶ میکروفارادی دارای بار  $Q_0 = 300 \mu C$  بوده باشد، رابطه ولتاژ گذاری  $v_R$  برابر خواهد بود با:



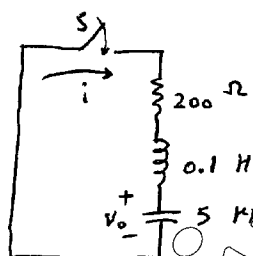
(۱)  $v_R = 60 e^{-t/40}$  (بر حسب میکروثانیه)

(۲)  $v_R = 50 e^{-t/40}$  (بر حسب میکروثانیه)

(۳)  $v_R = 60 e^{-t/0.15}$  (بر حسب میکروثانیه)

(۴)  $v_R = 50 e^{-t/0.15}$  (بر حسب میکروثانیه)

۶۱- در مدار RLC شکل زیر، خازن در ابتدا ولتاژ  $v_0 = 200 V$  شارژ شده است. جریان گذرا پس از بسته شدن کلید در لحظه  $t = 0$  برابر است با:



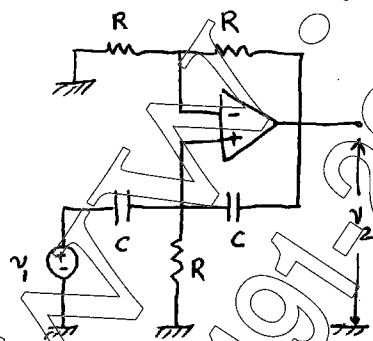
(۱)  $e^{-1000t} \sin(1000 t) A$

(۲)  $2e^{-1000t} \sin(1000 t) A$

(۳)  $-e^{-1000t} \sin(1000 t) A$

(۴)  $-2e^{-1000t} \sin(1000 t) A$

۶۲- در مدار شکل زیر، ارتباط بین  $v_1$  و  $v_2$  برابر است با:



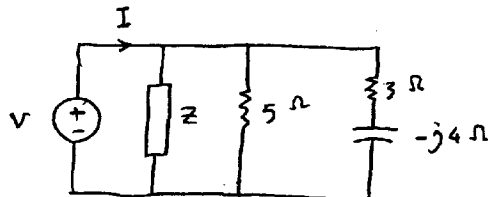
(۱)  $V_1 = RC \frac{dv_2}{dt}$

(۲)  $V_1 = 2RC \frac{dv_2}{dt}$

(۳)  $V_2 = RC \frac{dv_1}{dt}$

(۴)  $V_2 = 2RC \frac{dv_1}{dt}$

۶۳- در مدار موازی شکل زیر، اگر  $v = 50 \angle 30^\circ$  و  $I = 27.9 \angle 57.8^\circ$  A باشد، آنگاه  $Z$  برابر است با:



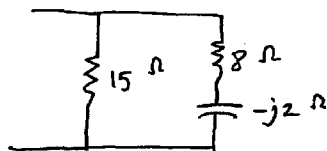
(۱)  $5 \angle 30^\circ \Omega$

(۲)  $10 \angle 30^\circ \Omega$

(۳)  $5 \angle -30^\circ \Omega$

(۴)  $10 \angle -30^\circ \Omega$

۶۴- توان متوسط در مقاومت های  $15 \Omega$  و  $8 \Omega$  ( $P_2, P_1$ ) در مدار شکل زیر، در صورتی که توان متوسط کلی در مدار  $2 \text{ kW}$  باشد، به ترتیب برابرند:



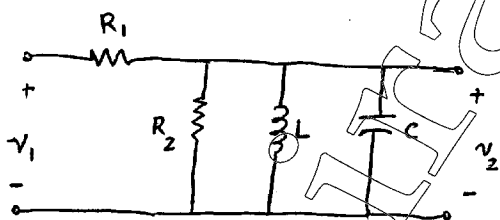
(۱)  $P_2 = 1277 \text{ w}$  و  $P_1 = 723 \text{ w}$

(۲)  $P_2 = 1355 \text{ w}$  و  $P_1 = 645 \text{ w}$

(۳)  $P_2 = 723 \text{ w}$  و  $P_1 = 1277 \text{ w}$

(۴)  $P_2 = 645 \text{ w}$  و  $P_1 = 1355 \text{ w}$

۶۵- در مدار شکل زیر، تابع انتقالی ولتاژ  $H_v(w)$  برابر است با:



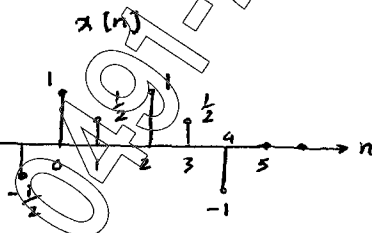
(۱)  $H_v(w) = \frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + jR_1(WC - \frac{1}{WL})}$

(۲)  $H_v(w) = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2} + jR_1(WC - \frac{1}{WL})}$

(۳)  $H_v(w) = \frac{1}{1 + \frac{R_2}{R_1} + jR_2(WC - \frac{1}{WL})}$

(۴)  $H_v(w) = \frac{1}{\frac{R_2}{R_1} + jR_2(WC - \frac{1}{WL})}$

۶۶- سیگنال گسسته در زمان زیر را در نظر بگیرید. عبارت  $x[n-1]b[n-3]$  در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟



(۱)  $\delta[n-3]$

(۲)  $\frac{1}{2}\delta[n-3]$

(۳)  $1$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۶۷- سیگنال پیوسته در زمان  $x(t) = \text{Even}\{[\cos(2\pi t)] u(t)\}$  را در نظر بگیرید. در صورتی که  $\text{Even}\{0\}$

مبین قسمت زوج سیگنال باشد، آنگاه در مورد این سیگنال می توان گفت که:

- (۱) متناوب نیست
- (۲) متناوب بوده و دارای دوره متناوب  $T_0 = 1$  است.
- (۳) فقط در سمت راست محور دارای رفتار تناوبی کسینوسی است و دوره تناوب این رفتار  $T_0 = 1$  است.
- (۴) فقط در سمت راست محور دارای رفتار تناوبی کسینوسی است و دوره تناوب این رفتار  $T_0 = 2\pi$  است.

۶۸- ارتباط ورودی - خروجی یک سیستم پیوسته در زمان به صورت زیر داده شده است:

$$y(t) = \begin{cases} 0 & ; \quad x(t) < 0 \\ x(t) + x(t-50) & ; \quad x(t) \geq 0 \end{cases}$$

در مورد خواص خطی بودن و پایداری این سیستم، عبارت ارائه شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) سیستم خطی و پایدار است
- (۲) سیستم غیر خطی و پایدار است
- (۳) سیستم خطی و ناپایدار است
- (۴) سیستم غیر خطی و ناپایدار است.

۶۹- اگر سیگنال ورودی به سیستمی با پاسخ ضربه  $h(t)$  دارای رابطه  $x(t) = \delta(t) - \delta(t-2)$  باشد (که در آن  $\delta(t)$

مبین تابع ضربه است)، آنگاه رابطه سیگنال خروجی این سیستم برابر است با:

- (۱)  $y(t) = h(0)\delta(t) - h(2)\delta(t-2)$
- (۲)  $y(t) = h(0) - h(2)$
- (۳)  $y(t) = h(t) - h(t-2)$
- (۴)  $y(t) = -h(2)\delta(t-2)$

۷۰- عبارت زیر را در نظر بگیرید:

عبارت اول: معکوس یک سیستم خطی و تغییر ناپذیر با زمان (LTI) که علی باشد، همیشه علی است.  
عبارت دوم: اگر یک سیستم خطی و تغییر ناپذیر با زمان (LTI) علی باشد، آنگاه سیستم مذکور پایدار نیز هست.

در مورد درستی یا نادرستی عبارات فوق در کدام گزینه به درستی اظهار نظر شده است؟

- (۱) هر دو عبارت درست هستند.
- (۲) عبارت اول درست بوده، ولی عبارت دوم نادرست است.
- (۳) عبارت اول نادرست بوده، ولی عبارت دوم درست است.
- (۴) هر دو عبارت نادرست هستند.

۷۱- سیستمی LTI را با پاسخ ضربه  $h(t) = te^{-t} u(t)$  در نظر بگیرید (که در آن  $u(t)$  مبین تابع پله واحد است). در مورد

پایداری و علیت (Causality) این سیستم باید گفت که:

- (۱) سیستم پایدار است ولی علی نیست
- (۲) سیستم ناپایدار است ولی علی است
- (۳) سیستم پایدار و علی است
- (۴) سیستم ناپایدار و غیر علی است

۷۲- سیگنال های متناوب پیوسته در زمان  $x(t)$ ،  $y(t)$  را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}, \quad y(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} b_k e^{jk\omega_0 t}$$

اگر سیگنال  $z(t)$  از حاصل ضرب  $x(t)$  در  $y(t)$  بدست آید، آنگاه ضرایب سری فوری آن از کدام رابطه محاسبه می شوند:

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n b_{k+n} \quad (۲)$$

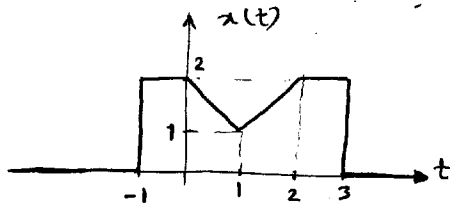
$$a_k \cdot b_k \quad (۱)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n b_{n-k} \quad (۴)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n b_{k-n} \quad (۳)$$

۷۳- رفتار سیگنال  $x(t)$  را به صورت شکل زیر در نظر بگیرید. اگر  $X(w)$  تبدیل فوری این سیگنال باشد، آنگاه در مورد

فاز تبدیل فوری  $(X(w))$  کدام گزینه عبارت درستی را بیان می نماید؟



$$X(w) = 0 \quad (۱)$$

$$X(w) = w \quad (۲)$$

$$X(w) = -w \quad (۳)$$

$$X(w) = -2w \quad (۴)$$

۷۴- دو سیستم با پاسخ ضربه های  $h_1(t)$  و  $h_2(t)$  را روابط زیر در نظر بگیرید:

$$h_1(t) = -2\delta(t) + 5e^{-2t}u(t), \quad h_2(t) = 2te^{-t}u(t)$$

اگر ورودی به هر دوی این سیستم ها  $x(t) = \cos t$  باشد، آنگاه سیگنال خروجی این سیستم ها به ترتیب برابر است با:

$$y_2(t) = \cos t \quad \text{و} \quad y_1(t) = \sin t \quad (۲)$$

$$y_2(t) = \sin t \quad \text{و} \quad y_1(t) = \cos t \quad (۱)$$

$$y_1(t) = y_2(t) = \sin t \quad (۴)$$

$$y_1(t) = y_2(t) = \cos t \quad (۳)$$

۷۵- دنباله متناوب  $x[n]$  را با دوره متناوب  $N$  و نمایش سری فوری زیر در نظر بگیرید:

$$X[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk(\frac{2\pi}{N})n}$$

با فرض اینکه  $y[n] = (-1)^n x[n]$  باشد، آنگاه در مورد ضرایب سری فوری  $y[n]$  (در صورت متناوب بودن)، عبارت کدام

گزینه درست است؟

(۱)  $y[n]$  اساساً متناوب نیست. بنابراین ضرایب سری فوری نیز مطرح نیست (وجود ندارد)

(۲) ضرایب سری فوری  $y[n]$  برابر همان  $a_k$  است

(۳) با فرض زوج بودن  $N$ ، ضرایب سری فوری  $y[n]$  برابر  $a_{k-\frac{N}{2}}$  است

(۴) با فرض زوج بودن  $N$ ، ضرایب سری فوری  $y[n]$  برابر  $a_{k+\frac{N}{2}}$  است

۷۶- سیگنال  $x[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{8}\right) - 2 \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right)$  را به عنوان ورودی به یک سیستم LTI در نظر بگیرید. اگر پاسخ

ضربه این سیستم به صورت  $h[n] = \frac{\sin\left(\frac{\pi n}{6}\right)}{\pi n}$  باشد، آنگاه سیگنال خروجی برابر است با:

$$y[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{8}\right) - 2 \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) \quad (۱)$$

$$y[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{8}\right) \quad (۲)$$

$$y[n] = -2 \cos\left(\frac{\pi n}{4}\right) \quad (۳)$$

$$y[n] = 0 \quad (۴)$$

۷۷- اگر سیگنال های ورودی و خروجی به یک سیستم گسسته در زمان به ترتیب با  $x[n]$  و  $y[n]$  نمایش داده شوند، تبدیل فوریه این سیگنال ها با معادله زیر به هم ارتباط دارند:

$$y(\Omega) = 2x(\Omega) + e^{-j\Omega} x(\Omega) - \frac{dx(\Omega)}{d\Omega}$$

در مورد خاصیت های خطی بودن و تغییر پذیری با زمان این سیستم، کدام گزینه عبارت درستی را ارائه می کند؟

(۱) سیستم خطی است و تغییر پذیر با زمان می باشد.

(۲) سیستم غیر خطی است و تغییر پذیر با زمان می باشد.

(۳) سیستم خطی است و تغییر پذیر با زمان می باشد.

(۴) سیستم غیر خطی است و تغییر پذیر با زمان می باشد.

۷۸- سیگنال  $x(t) = \delta(t) - \frac{4}{3}e^{-t}u(t) + \frac{1}{3}e^{2t}u(t)$  را در نظر بگیرید. در مورد تبدیل لاپلاس این سیگنال  $X(s)$  و

همگرایی تبدیل فوریه، عبارت کدام گزینه درست است؟

$$X(s) = \frac{(s+1)^2}{(s-1)(s-2)} \quad (۱)$$

$$X(s) = \frac{(s+1)^2}{(s-1)(s-2)} \quad (۲)$$

$$X(s) = \frac{(s-1)^2}{(s+1)(s-2)} \quad (۳)$$

$$X(s) = \frac{(s-1)^2}{(s+1)(s-2)} \quad (۴)$$



۷۹- تابع انتقالی سیستمی را با رابطه زیر در نظر بگیرید:

$$H(s) = \frac{e^s}{s+1} \quad ; \quad \operatorname{Re}\{s\} > -1$$

پاسخ ضریب این سیستم برابر است با:

$$h(t) = e^{-(t+1)} u(t+1) \quad (۲)$$

$$h(t) = e^{-(t-1)} u(t+1) \quad (۱)$$

$$h(t) = e^{-(t+1)} u(t-1) \quad (۴)$$

$$h(t) = e^{-(t-1)} u(t-1) \quad (۳)$$

۸۰- تبدیل Z سیگنال  $x[n]$  در قالب رابطه زیر ارائه شده است:

$$X(z) = \frac{az^{-1}}{(1-az^{-1})^2} \quad ; \quad |z| > |a|$$

در آن صورت سیگنال  $x[n]$  برابر است با:

$$na^n u[-n] \quad (۴)$$

$$na^n u[n] \quad (۳)$$

$$a^n u[-n] \quad (۲)$$

$$a^n u[n] \quad (۱)$$

۸۱- هر چقدر که بسته از لایه های بالاتر به پایین تر انتقال می یابد، سرآیندها (Headers) ..... می شوند.

(۴) اصلاح

(۳) از نو مرتب

(۲) کم

(۱) اضافه

۸۲- نقاط بررسی (Check Points) در لایه جلسه (Session) چه وظیفه ای دارند؟

(۱) فقط اجازه می دهند که بخشی از یک فایل از نو بازنشانی (Reset) شود.

(۲) شناسایی و تصحیح خطاها

(۳) کنترل افزودن سرآیند

(۴) در کنترل گفتگوها دخیل هستند

۸۳- سیستمی دارای n لایه است و برنامه های کاربردی (Application)، پیام هایی را به طول M بایت تولید می کنند.

در هر لایه، یک سرآیند h بایتی به بسته افزوده می شود. چه بخشی از پهنای باند شبکه به سرآیند اختصاص

می یابد؟

$$hn/M \quad (۴)$$

$$hM/n \quad (۳)$$

$$Mhn \quad (۲)$$

$$hn \quad (۱)$$

۸۴- کدام مورد، یکی از رهیافت های قرارداد لایه کنترل دستیابی به رسانه، نیست؟

Token Ring (۴)

Token Bus (۳)

Ethernet (۲)

CSMA/CD (۱)

۸۵- ایستگاهی از قرارداد Non-Persistent CSMA در لایه MAC استفاده می کند. در صورت وجود برخورد، اتفاق

بعدی در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

(۱) به اندازه یک مدت زمان تصادفی منتظر مانده، کانال را گوش (Sense) می کند و در صورت نبود ارسال، ارسال را از سر

می گیرد. اگر هم کانال مشغول باشد، تا هنگام رهاسازی کانال صبر می کند.

(۲) به اندازه یک مدت زمان تصادفی صبر می کند و سپس کانال را گوش کرده و در صورت عدم ارسال داده، ارسال خود را

آغاز می کند. اگر هم کانال مشغول باشد، به اندازه یک مدت زمان تصادفی صبر کرده و از نو ارسال را آغاز می کند.

(۳) به اندازه یک مدت زمان تصادفی صبر و بسته را از نو ارسال می کند.

(۴) به اندازه یک مدت زمان تصادفی صبر می کند، سپس کانال را گوش داده و بسته را از نو ارسال می کند.

۸۶- کدامیک از فناوری های زیر از معماری DQDB استفاده می کند؟

(۱) ATM (۲) FDDI (۳) SMDS (۴) SONET

۸۷- در کدامیک از گزینه های زیر، بسته پیام باید مسیری یکسان از فرستنده به گیرنده را دنبال کند؟

(۱) سوئیچینگ (مداری) (۲) سوئیچینگ پیام

(۳) رهیافت مجازی برای سوئیچینگ بسته ای (۴) رهیافت داده نگار (Datagram) برای سوئیچینگ بسته ای

۸۸- بر طبق نمودار انتقال وضعیت/قرارداد نقطه به نقطه (ppp)، بررسی هویت کاربر در کدام وضعیت روی می دهد؟

(۱) برپاسازی (۲) ایجاد هویت (۳) شبکه سازی (۴) پایان دادن به ارتباط

۸۹- قرارداد x.25 از ..... برای ارسال آنها به انتها استفاده می کند.

(۱) سوئیچینگ پیام (۲) سوئیچینگ مداری

(۳) رهیافت داده نگار برای سوئیچینگ بسته ای (۴) رهیافت مدار مجازی برای سوئیچینگ بسته ای

۹۰- فناوری Frame Relay برای چه کاربردی، با توجه به تأخیرهای احتمالی در ارسال که از اندازه های فریم متغیر

حاصل می شود، نامناسب است؟

(۱) ارسال بی درنگ سیگنال ویدئویی (۲) انتقال و ارسال فایل ها

(۳) انتقال داده ها با نرخ ثابت (۴) همگی موارد مذکور در گزینه های (۱) و (۲) و (۳)

۹۱- کدام لایه در لایه قرارداد ATM دارای سلول ۵۳ بیتی به عنوان محصول نهایی است؟

(۱) فیزیکی (۲) ATM (۳) تطبیق کاربردی (۴) تطبیق داده

۹۲- کدام نوع سوئیچ، یک سوئیچ چند طبقه با زیر سوئیچ هایی در هر طبقه است که سلول هایی را براساس پورت

خروجی مسیریابی می کند؟

(۱) تقاطعی (Crossbar) (۲) حذفی (Knock-Out)

(۳) Banyan (۴) Batcher-Banyan

۹۳- در شبکه SONET، کدامیک از گزینه های زیر تابعی از سربار خط است؟

(۱) سوئیچینگ حفاظت خودکار (۲) الگوی تراز فریم

(۳) تکرار پیام ۶۴ بیتی (۴) ساختار محمل داده سنکرون

۹۴- عبارات ارائه شده در زیر را در نظر بگیرید:

عبارت اول: ارسال همه جانبه، یک الگوریتم مسیر یابی ایست.

عبارت دوم: ارسال همه جانبه، یکی از الگوریتم های مهم و عملی مسیر یابی است.

عبارت سوم: یک روش برای کم کردن Flood، استفاده از روش ارسال همه جانبه انتخابی (Selective Flooding)

است که مسیر یاب هر بسته ورودی را روی هر خط ارسال نمی کند، مگر اینکه یکی از آن خطوط به طور تقریبی در

جهت درست قرار بگیرد.

عبارت چهارم: یک تکنیک در گنجاندن Flood، استفاده از شمارنده ای با بسته Flood است. در هر مسیر یاب از

شمارنده یکی کم می شود و هر بار که شمارنده به صفر برسد، بسته نابود خواهد شد.

عبارت ارائه شده در کدام یک اشتباه است؟

(۱) عبارت اول (۲) عبارت دوم (۳) عبارت سوم (۴) عبارت چهارم

۹۵- واحد داده در لایه کاربردی TCP/IP چه نام دارد؟

- (۱) پیام (۲) قطعه (۳) داده نگار (۴) فریم

۹۶- یک سیگنال دودویی (Binary) دارای نرخ 500 bps بوده و قرار است که روی یک کانال داده ارسال شود. در حالتی که هارمونیک های اول و پنجم فرکانس اصلی سیستم دریافت شوند، حداکثر پهنای باند لازم چقدر است؟

- (۱) 1250 HZ (۲) 750 HZ (۳) 500 HZ (۴) 250 HZ

۹۷- می خواهیم تجهیزات یک سیستم قدیمی انتقال اطلاعات را با تجهیزات جدیدتر و بهتر جایگزین کنیم. در اثر این جایگزینی، پهنای باند انتقال دو برابر و توان فرستنده نیز دو برابر می شود، اما چگالی نویز کانال تغییری نمی کند. در این صورت ظرفیت انتقال اطلاعات دیجیتال سیستم جدید نسبت به سیستم قدیمی چند برابر می شود؟

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۴) این موضوع به توان فرستنده بستگی دارد.

۹۸- رابطه سیگنالی به صورت  $f(t) = 4 + \cos^2(200\pi t) + \sin(\pi t)$  است. می خواهیم از این سیگنال نمونه برداری کرده و با ۱۶ بیت PCM، کد و ارسال کنیم. حداقل سرعت انتقال خط باید چقدر باشد؟

- (۱) 2 kbps (۲) 4 kbps (۳) 4.4 kbps (۴) 10 kbps

۹۹- یک تکنیک کدگذاری را به صورت زیر در نظر بگیرید:

داده های ورودی دودویی به شکل  $a_m$  با دو سطح پردازش نشان داده می شوند. نخست مجموعه جدیدی از اعداد دودویی تولید می شود:

$$b_0 = 0, \quad b_m = (a_m + b_{m-1}) \bmod 2$$

سیس این مجموعه به شکل  $C_m = b_m - b_{m-1}$  کد می شوند:

در گیرنده نیز داده های اصلی به شکل زیر بازیابی می شوند:

$$a_m = c_m \bmod 2$$

این طرح کد بندی مشابه کدام یک از طرح های کد بندی معروف و شناخته شده است؟

- (۱) NRZ - I (۲) منجستر تفاضلی

- (۳) شبه سه تایی (Pseudo ternary) (۴) Bipolar - AMI

۱۰۰- کدام یک از گزینه های زیر بیانگر دقت بازسازی سیگنال PCM است؟

(۱) پهنای باند سیگنال

(۲) فرکانس حامل

(۳) تعداد بیت های بکار رفته در چندی کردن (Quantization)

(۴) نرخ Baud

۱۰۱- فرض کنید کانال خط تلفنی برای انتقال داده های میان گذر (Bandpass) در محدوده فرکانسی 600-3000 HZ

همسان سازی (Equalized) می شود. با فرض اینکه ضریب حذف فیلتر 1 باشد، پهنای باند لازم برای QPSK با

نرخ 2400 bps چقدر است؟

- (۱) 1200 HZ (۲) 2400 HZ (۳) 3200 HZ (۴) 3500 HZ

۱۰۴- در انتقال غیر همزمان، فاصله زمانی بین بایت ها .....  
 (۱) ثابت است  
 (۲) متغیر است  
 (۳) تابعی از نرخ ارسال داده های است  
 (۴) صفر است

۱۰۳- کدام مودم مبتنی بر استاندارد ITU - T از کدبندی Trellis استفاده می کند؟

- (۱) V.32 (۲) V.33 (۳) V.34 (۴) V.32, V.33

۱۰۴- انتقال یک فایل به ظرفیت 64 KB از طریق واسط EIA-232 با نرخ 9600 Baud به چه زمانی دارد؟ فرض کنید کاراکترها ۸ بیتی با یک بیت "شروع" و یک بیت "توقف" و بدون توازن (Parity) می باشند.

- (۱) ۱۰۴/۱ ثانیه  
 (۲) ۹۵/۶ ثانیه  
 (۳) ۶۸/۲ ثانیه  
 (۴) ۶۵/۴ ثانیه

۱۰۵- فرض کنید یک طرح ارسال داده ها به شکل سریال به وسیله دو Clock فرستنده و گیرنده کار می کنند. در پایان یک سال، این دو Clock به اندازه یک دقیقه پس و پیش می شوند. اگر در ۴۰٪ زمان ها نمونه برداری در وسط پریود بیت انجام گیرد و فرستنده و گیرنده در آغاز هر فریم از نو همزمان شود، آنگاه تعداد بیت های انتقالی که پیش از برهم خوردن Clock می توان انتقال داد، برابر است با:

- (۱) ۱۷۵۲  
 (۲) ۴۳۸۰  
 (۳) ۳۸۰۰  
 (۴) ۱۰۵۱۲۰

۱۰۶- کدامیک از موارد مذکور در گزینه ها از مزایای مدوله سازی (Modulation) نیست؟

- (۱) تصحیح خطای اطلاعات  
 (۲) سهولت انتشار از طریق خط انتقال  
 (۳) کاهش اثر نویز و اعوجاج  
 (۴) جریان محدودیت های مخابراتی

۱۰۷- یک فیبرنوری چند مودی (Multimode) دارای پهنای باند 250 MHz در هر کیلومتر است. سیگنال 1.25 GHZ را از طریق این فیبر تا چند متر می توان به طور مطمئن ارسال کرد؟

- (۱) 200 (۲) 250 (۳) 2000 (۴) 5000

۱۰۸- یک سیستم TDM (Time Division Multiplexing) از درهم زنی کاراکتری (Character Interleaving) برای ترکیب جریان داده های تعدادی ترمینال همزمان 110 bps برای ارسال روی خط دیجیتال 2400 bps استفاده می کند. هر ترمینال کاراکترهای همزمانی را که شامل ۲ بیت "داده"، ۱ بیت "توازن"، ۱ بیت "شروع" و ۲ بیت "توقف" است، ارسال می نماید. اگر یک کاراکتر همزمانی پس از ۱۹ کاراکتر داده ارسال گردد و علاوه بر این ۳/۷۵ درصد ظرفیت خط برای پالس گذاری (Pulse Stuffing) رزرو شده باشد تا تغییرات سرعت ارسال ترمینال های مختلف جبران گردد، آنگاه تعداد ترمینال هایی که بوسیله مالتی پلکسر قابل استفاده هستند، برابر است با:

- (۱) 18  
 (۲) 19  
 (۳) 20  
 (۴) 21

۱۰۹- فرض کنید که احتمال اینکه یک کاراکتر در ارسال دچار خطا شود، P باشد. در آن صورت، احتمال اینکه یک پیام n کاراکتری دچار خطا شود، برابر است با:

- (۱)  $P^n$   
 (۲)  $P^n$   
 (۳)  $(1-P)^n$   
 (۴)  $1 - (1 - P)^n$

۱۱۰- یک سیستم تلویزیونی، تصاویر دیجیتالی به اندازه  $400 \times 800$  پیکسل را از طریق کانالی با پهنای باند 400 KHZ و

ارسال می کند. هر یک از پیکسل ها می توانند ۲۵۶ مقدار شدت نور مختلف داشته باشند و فرض می شود که در هر ثانیه یک تصویر ارسال می گردد. عبارت کدام گزینه درباره عملکرد سیستم فوق درست است؟

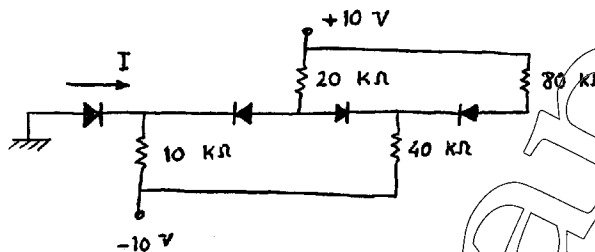
(۱) در ارسال تصاویر اشکال بوجود خواهد آمد زیرا سرعت انتقال حدود 2.56 Mbps بوده ، در حالی که ظرفیت کانال در حدود 2 Mbps است.

(۲) در ارسال تصاویر مشکلی وجود ندارد، زیرا سرعت انتقال حدود 2.56 Mbps بوده ، و ظرفیت کانال متجاوز از 4 Mbps است.

(۳) چون سرعت انتقال داده ها در حدود 6.14 Mbps و ظرفیت کانال حدود 4 Mbps است، لذا ارسال اطلاعات با مشکلی همراه خواهد بود.

(۴) اطلاعات داده شده در مسأله برای اظهار نظر درباره نحوه ارسال درست یا نادرست تصاویر فوق کافی نمی باشد.

۱۱۱- در مدار شکل زیر، تمامی دیودها ایده ال هستند. در آن صورت جریان I برابر است با:



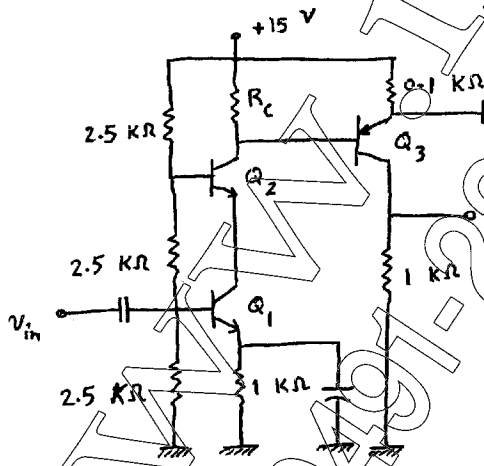
(۱) صفر

(۲) ۰/۳۷۵ میلی آمپر

(۳) ۰/۶۲۵ میلی آمپر

(۴) ۱ میلی آمپر

۱۱۲- در مدار شکل زیر که برای همه ترانزیستورها  $\beta = 200$  و  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  فرض می شود،  $R_C$  تقریباً چقدر باشد تا سطح ولتاژ dc خروجی ۷ ولت گردد؟



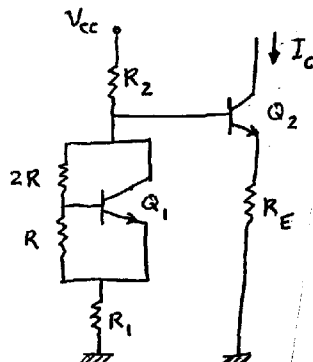
(۱)  $320 \Omega$

(۲)  $980 \Omega$

(۳)  $1690 \Omega$

(۴)  $2 \text{ k}\Omega$

۱۱۳- در مدار شکل زیر چه رابطه ای بین  $R_1$  و  $R_2$  برقرار باشد تا تغییرات حرارتی نقطه کار  $I_C$  بر اثر تغییر  $V_{BE}$  جبران شده باشد. در این مورد دو ترانزیستور را مشابه و از جنس سیلیکون فرض کنید.



(۱)  $R_1 = R_2$

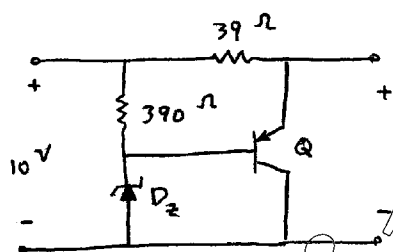
(۲)  $R_1 = 2R_2$

(۳)  $R_1 = \frac{1}{2} R_2$

(۴)  $R_1 + R_2 = 3R$

۱۱۴- شکل زیر، مدار یک منبع ولتاژ تنظیم شده را نشان می دهد. حداکثر جریانی که می توان از این منبع کشید، به طوری که مدار از حالت تنظیم خارج نشود در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟

$\beta = 100$  ,  $V_z = 5.6 \text{ V}$  ,  $|V_{BE}| = 0.7 \text{ V}$  ,  $|V_{CE(sat)}| = 0.2 \text{ V}$



(۱) 162 mA

(۲) 131 mA

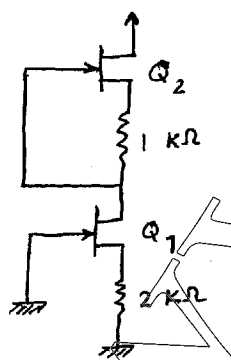
(۳) 126 mA

(۴) 95 mA

۱۱۵- در مدار شکل زیر JFET های  $Q_1$  و  $Q_2$  دارای مشخصات زیر هستند.

$V_P = -2 \text{ V}$  ,  $I_{DSS} = 2 \text{ mA}$

عبارت ارائه شده در کدام گزینه درست است؟



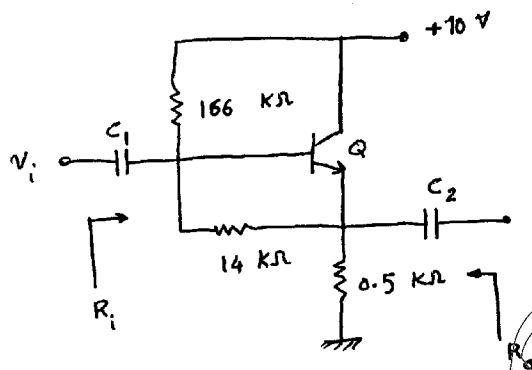
(۱) هر دو ترانزیستور  $Q_1$  و  $Q_2$  در ناحیه Pinch-off کار می کنند.

(۲) ترانزیستور  $Q_1$  در ناحیه Pinch-off و ترانزیستور  $Q_2$  در ناحیه triode کار می کنند.

(۳) ترانزیستور  $Q_1$  در ناحیه triode و ترانزیستور  $Q_2$  در ناحیه Pinch-off کار می کنند.

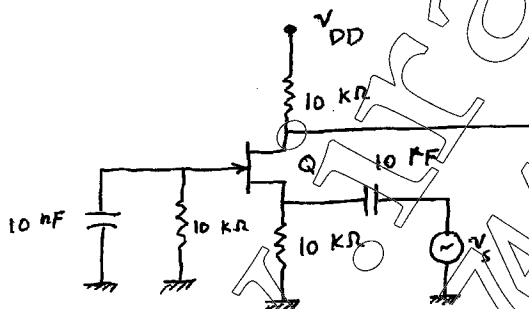
(۴) هر دو ترانزیستور در ناحیه triode کار می کنند.

۱۱۶- در مدار شکل زیر، با فرض اینکه ترانزیستور Q از نوع سیلیکون بوده و دارای  $\beta = \infty$  باشد، کدامیک از مقادیر ارائه شده در گزینه ها برابر مقاومت ورودی ( $R_i$ ) و مقاومت خروجی ( $R_o$ ) درست است؟



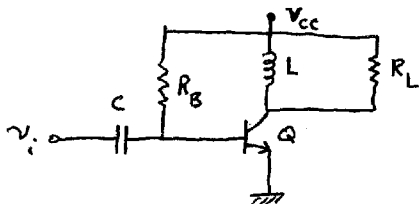
- (۱)  $R_o = 12.5 \Omega$  و  $R_i = 166 \text{ k}\Omega$
- (۲)  $R_o = 0 \Omega$  و  $R_i = 166 \text{ k}\Omega$
- (۳)  $R_o = 12.5 \Omega$  و  $R_i = 128 \text{ k}\Omega$
- (۴)  $R_o = 0 \Omega$  و  $R_i = 128 \text{ k}\Omega$

۱۱۷- در مدار گیت مشترک (Common-Gate) نشان داده شده در شکل زیر، مشخصات FET به صورت  $r_o = \infty$  و  $g_m = 1 \text{ mA/V}$  است. در این صورت فرکانس قطع  $3\text{dB}$  پایین ( $W_{3\text{dB}}$ ) مدار به کدامیک از مقادیر ارائه شده در گزینه ها نزدیک تر است؟



- (۱)  $10 \text{ rad/s}$
- (۲)  $100 \text{ rad/s}$
- (۳)  $140 \text{ rad/s}$
- (۴)  $200 \text{ rad/s}$

۱۱۸- شکل زیر مدار یک تقویت کننده توان کلاس A را نشان می دهد. عبارت ارائه شده در کدام گزینه برای آن درست است؟



(۱) راندمان حداکثر ۲۵٪، حداکثر مقدار  $V_{CE}$  می تواند از  $V_{CC}$  بیشتر باشد و حداکثر تلفات ترانزیستور به ازای  $V_i = 0$  است.

(۲) راندمان حداکثر ۲۵٪، حداکثر مقدار  $V_{CE}$  نمی تواند از  $V_{CC}$  بیشتر باشد و حداکثر تلفات ترانزیستور به ازای  $V_i = 0$  است.  $I_C = \frac{2V_{CC}}{\pi R_L}$

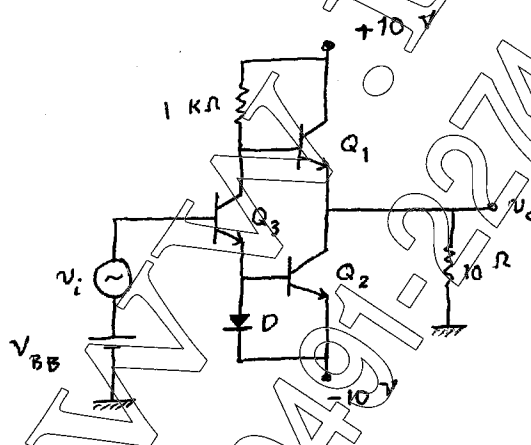
(۳) راندمان حداکثر ۵۰٪، حداکثر مقدار  $V_{CE}$  می تواند از  $V_{CC}$  بیشتر باشد و حداکثر تلفات ترانزیستور به ازای  $V_i = 0$  است.

(۴) راندمان حداکثر ۵۰٪، حداکثر مقدار  $V_{CE}$  نمی تواند از  $V_{CC}$  بیشتر باشد و حداکثر تلفات ترانزیستور به ازای  $V_i = 0$  است.  $I_C = \frac{2V_{CC}}{\pi R_L}$

۱۱۹- در مدار شکل زیر، ترانزیستورهای  $Q_1$ ،  $Q_2$  و  $Q_3$  و دیود D از نوع سیلیکون ( $V_D = V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ ) بوده و ترانزیستورهای مدار دارای مشخصات زیر هستند:

$$\beta = 1, \quad V_{CE(sat)} = 0.3 \text{ V}$$

با فرض اینکه  $V_{BB}$  طوری انتخاب شود که بدون اعمال سیگنال  $V_i$ ، ترانزیستورهای  $Q_1$  و  $Q_2$  در آستانه هدایت قرار گیرند و نیز  $|V_0^+|$  و  $|V_0^-|$  به ترتیب حداکثر نوسان (Maximum Swing) خروجی در نیم سیکل مثبت و منفی باشد، آنگاه کدام گزینه درست است؟



$$|V_0^+| = |V_0^-| = 9.7 \text{ V} \quad (۱)$$

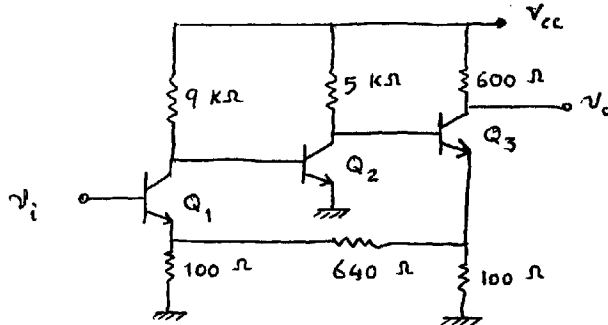
$$|V_0^+| = |V_0^-| = 4.7 \text{ V} \quad (۲)$$

$$|V_0^-| = 4.7 \text{ V} \text{ و } |V_0^+| = 9.7 \text{ V} \quad (۳)$$

$$|V_0^-| = 9.7 \text{ V} \text{ و } |V_0^+| = 4.7 \text{ V} \quad (۴)$$

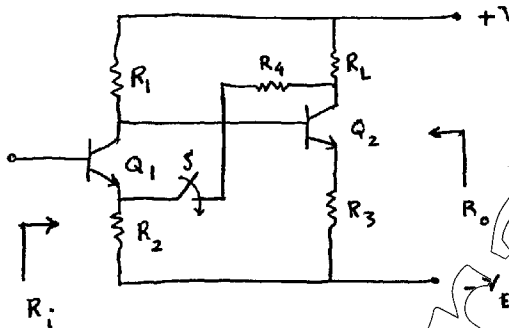


۱۲۰- در مدار تقویت کننده شکل زیر با فرض  $h_{fe} = 100$  ،  $h_{ie1} = 4 \text{ k}\Omega$  ،  $h_{ie2} = 2.5 \text{ k}\Omega$  و  $h_{ie3} = 600 \Omega$  ، بهره ولتاژ به کدامیک از مقادیر ارائه شده در گزینه ها نزدیک تر است؟



- (۱) +50
- (۲) -50
- (۳) +80
- (۴) -80

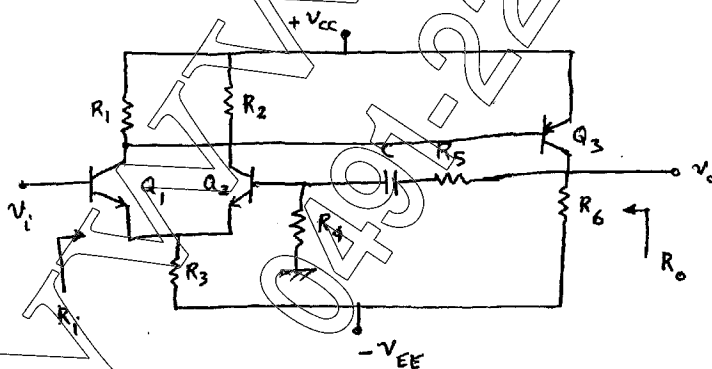
۱۲۱- در مدار تقویت کننده شکل زیر در صورتی که کلید S بسته شود، عبارت ارائه شده در کدام گزینه درست است؟



- (۱) امپدانس ورودی ( $R_i$ ) زیاد و امپدانس خروجی ( $R_o$ ) نیز زیاد می شود.
- (۲) امپدانس ورودی ( $R_i$ ) زیاد ولی امپدانس خروجی ( $R_o$ ) کم می شود.
- (۳) امپدانس ورودی ( $R_i$ ) کم ولی امپدانس خروجی ( $R_o$ ) زیاد می شود.
- (۴) امپدانس ورودی ( $R_i$ ) کم و امپدانس خروجی ( $R_o$ ) نیز کم می شود.

۱۲۲- در مدار نشان داده شده در شکل زیر، اگر  $R_i(w)$  و  $R_o(w)$  به ترتیب امپدانس ورودی و خروجی در فرکانس  $w$  باشند، عبارت ارائه شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $R_o(0) > R_o(\infty)$  و  $R_i(0) > R_i(\infty)$
- (۲)  $R_o(0) > R_o(\infty)$  و  $R_i(0) < R_i(\infty)$
- (۳)  $R_o(0) < R_o(\infty)$  و  $R_i(0) > R_i(\infty)$
- (۴)  $R_o(0) < R_o(\infty)$  و  $R_i(0) < R_i(\infty)$



۱۲۳- یک تقویت کننده با امپدانس ورودی  $10\text{ k}\Omega$  و امپدانس خروجی  $1\text{ k}\Omega$  در اختیار داریم. می خواهیم این تقویت کننده را بین یک مقاومت بار  $R_L = 500\ \Omega$  و یک منبع با مقاومت داخلی  $R_S = 100\text{ k}\Omega$  قرار دهیم. کدامیک از توپولوژی های فیدبک را بکار ببریم تا تطبیق امپدانس بین منبع، تقویت کننده و مقاومت بار صورت گیرد؟

(۲) فیدبک ولتاژ - سری

(۱) فیدبک ولتاژ - موازی

(۴) فیدبک جریان - سری

(۳) فیدبک جریان - موازی

۱۲۴- یک تقویت کننده عملیاتی (Op-Amp) با مشخصات  $f_T = 1\text{ MHz}$  (پهنای باند گین واحد) و Slew Rate برابر  $0.5\text{ V}/\mu\text{s}$  در دسترس است. با این Op-Amp یک تقویت کننده با فیدبک منفی طرح می کنیم که دارای بهره ولتاژ ۵ باشد. هرگاه خروجی این تقویت کننده یک ولتاژ سینوسی با دامنه حداکثر ۵V باشد، کدامیک از گزاره های زیر درست است؟

(۱) این تقویت کننده را می توان تا فرکانس کمتر از ۱۶ KHZ مورد استفاده قرار دارد.

(۲) این تقویت کننده را می توان تا فرکانس کمتر از ۳۲ KHZ مورد استفاده قرار دارد.

(۳) این تقویت کننده را می توان تا فرکانس کمتر از ۱۰۰ KHZ مورد استفاده قرار دارد.

(۴) این تقویت کننده را می توان تا فرکانس کمتر از ۲۰۰ KHZ مورد استفاده قرار دارد.

۱۲۵- یک تقویت کننده عملیاتی (Op-Amp) با مشخصات زیر را در نظر بگیرید:

$$\text{Slew Rate (SR)} = 1\text{ V}/\mu\text{s}$$

$$\text{Maximum Swing } V_o(\text{max}) = \pm(V_{CC} - 2)$$

$$\text{Gain Bandwidth Product } f_T = 1\text{ MHz}$$

این Op-Amp در یک مدار تقویت کننده Non-Inverting با گین ۵ با منابع بایاس  $\pm V_{CC} = \pm 15\text{V}$  مورد استفاده قرار می گیرد. هرگاه ورودی یک موج سینوسی با فرکانس  $f = 50\text{ KHZ}$  باشد، عبارت کدام گزینه درست ؟

(۱) دامنه ورودی را می توان تا ۱.۳ V افزایش داد، بدون اینکه اعوجاجی در خروجی حاصل شود.

(۲) دامنه ورودی را می توان تا ۲.۶ V افزایش داد، بدون اینکه اعوجاجی در خروجی حاصل شود.

(۳) دامنه ورودی را می توان تا ۰.۶۴ V افزایش داد، بدون اینکه اعوجاجی در خروجی حاصل شود.

(۴) دامنه ورودی را می توان تا ۱.۶ V افزایش داد، بدون اینکه اعوجاجی در خروجی حاصل شود.

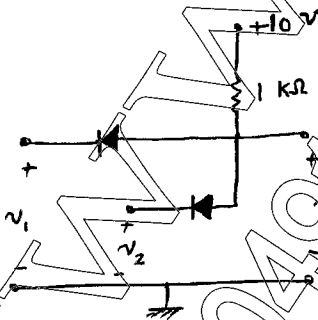
۱۲۶- مدار شکل زیر به عنوان چه گیت منطقی کار می کند؟

(۱) NOR

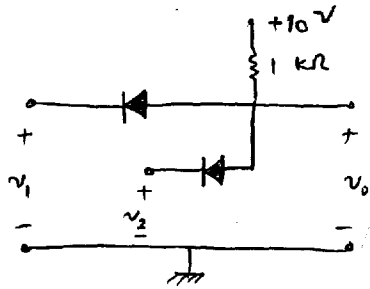
(۲) NAND

(۳) OR

(۴) AND



۱۲۷- در مدار شکل زیر  $V_1(t) = 5 + 5 \sin(\omega t)$  و  $V_2(t) = 5$  ولت می باشد. "دامنه" و "زمان متناوب" پالس خروجی در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟



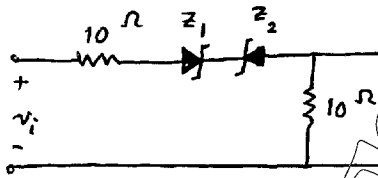
$$T = \frac{\pi}{\omega_0} \text{ و } V_o = \begin{cases} 5 & ; 0 \leq \omega_0 t < \pi \\ 5 + 5 \sin(\omega_0 t) & ; \pi \leq \omega_0 t < 2\pi \end{cases} \quad (1)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} \text{ و } V_o = \begin{cases} 5 & ; 0 \leq \omega_0 t < \pi \\ 5 + 5 \sin(\omega_0 t) & ; \pi \leq \omega_0 t < 2\pi \end{cases} \quad (2)$$

$$T = \frac{\pi}{\omega_0} \text{ و } V_o = \begin{cases} 5 + 5 \sin(\omega_0 t) & ; 0 \leq \omega_0 t < \pi \\ 5 & ; \pi \leq \omega_0 t < 2\pi \end{cases} \quad (3)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} \text{ و } V_o = \begin{cases} 5 + 5 \sin(\omega_0 t) & ; 0 \leq \omega_0 t < \pi \\ 5 & ; \pi \leq \omega_0 t < 2\pi \end{cases} \quad (4)$$

۱۲۸- در مدار شکل زیر، دیودهای زنر (Zener) دارای افت ولتاژهای مستقیم قابل صرفنظر کردن هستند و در  $V_Z$  ثابت برای  $50 \text{ mA} \leq i_Z \leq 500 \text{ mA}$  عمل تنظیم را انجام می دهند. اگر  $V_{Z1} = 8 \text{ V}$  و  $V_{Z2} = 5 \text{ V}$  باشد، آیا تنظیم توسط دیودهای زنر در حالتی که  $V_1$  یک موج مربعی با دامنه  $10 \text{ V}$  باشد نیز برقرار خواهد ماند؟



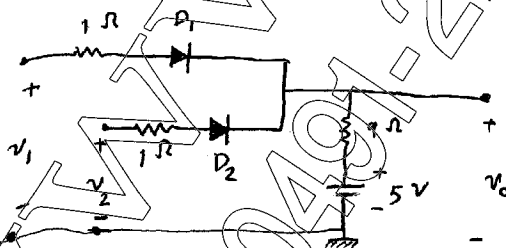
- (۱) تنظیم توسط  $Z_1$  و  $Z_2$  برقرار نمی ماند
- (۲) تنظیم توسط  $Z_1$  برقرار مانده ولی توسط  $Z_2$  برقرار نمی ماند
- (۳) تنظیم توسط  $Z_2$  برقرار مانده ولی توسط  $Z_1$  برقرار نمی ماند
- (۴) تنظیم توسط  $Z_1$  و  $Z_2$  برقرار نمی ماند

۱۲۹- صورت پرسش قبل را در نظر بگیرید. با فرضی اعمال همان موج مربعی با دامنه  $10 \text{ V}$ ، میزان میانگین ولتاژ بار ( $V_L$ ) برابر خواهد بود با:

- (۱)  $0.5 \text{ V}$
- (۲)  $-0.5 \text{ V}$
- (۳)  $0.75 \text{ V}$
- (۴)  $-0.75 \text{ V}$

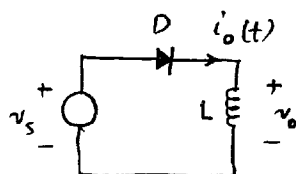
۱۳۰- مدار شکل زیر را در نظر بگیرید:

اگر  $V_1 = 10 \text{ V}$  و  $V_2 = 0 \text{ V}$  باشد، آنگاه ولتاژ خروجی ( $V_o$ ) برابر است با:



- (۱) صفر
- (۲)  $5 \text{ V}$
- (۳)  $9.5 \text{ V}$
- (۴)  $10 \text{ V}$

۱۳۱- مدار یکسو ساز نیم موج شکل زیر را در نظر بگیرید: اگر  $i(0) = 0$  و  $V_s$  یک موج مربعی با دامنه  $V_P$  (و ولتاژ قله تا قله  $2V_P$ ) و پریود  $T$  باشد، آنگاه  $i_o(t)$  در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟



$$i_o(t) = \begin{cases} \frac{V_P}{L} t & ; 0 \leq t < \frac{T}{2} \\ -\frac{V_P}{L} (t - T) & ; \frac{T}{2} \leq t < T \end{cases} \quad (۱)$$

$$i_o(t) = \begin{cases} \frac{V_P}{L} t & ; 0 \leq t < \frac{T}{2} \\ \frac{V_P}{L} (t - T) & ; \frac{T}{2} \leq t < T \end{cases} \quad (۲)$$

$$i_o(t) = \begin{cases} -\frac{V_P}{L} t & ; 0 \leq t < \frac{T}{2} \\ \frac{V_P}{L} (t - T) & ; \frac{T}{2} \leq t < T \end{cases} \quad (۳)$$

$$i_o(t) = \begin{cases} -\frac{V_P}{L} t & ; 0 \leq t < \frac{T}{2} \\ -\frac{V_P}{L} (t - T) & ; \frac{T}{2} \leq t < T \end{cases} \quad (۴)$$

۱۳۲- صورت پرسش قبل را در نظر بگیرید. مقدار میانگین  $i_o(t)$  و مقدار مؤثر (rms) آن، که به ترتیب با  $I_o(av)$  و  $I_o(rms)$  آنها را نشان می دهیم، در کدام گزینه به درستی گزارش شده اند؟

$$I_o(rms) = \frac{\sqrt{2}V_P}{6L} T \quad \text{و} \quad I_o(av) = \frac{V_P}{2L} T \quad (۱)$$

$$I_o(rms) = \frac{\sqrt{3}V_P}{6L} T \quad \text{و} \quad I_o(av) = \frac{V_P}{4L} T \quad (۲)$$

$$I_o(rms) = \frac{\sqrt{3}V_P}{6L} T \quad \text{و} \quad I_o(av) = \frac{V_P}{2L} T \quad (۳)$$

$$I_o(rms) = \frac{\sqrt{2}V_P}{6L} T \quad \text{و} \quad I_o(av) = \frac{V_P}{4L} T \quad (۴)$$

۱۳۳- در مدار شکل زیر،  $h_{FE}(\min) = 30$  و  $I_B \approx 200 \mu A$  است. حداکثر مقدار  $R_L$  که عملکرد اشباع را تضمین نماید.

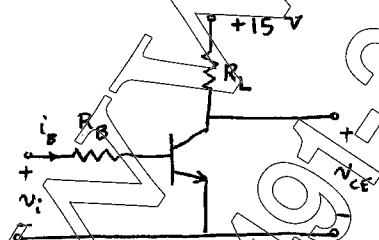
برابر است با:

۱)  $1.5 \text{ k}\Omega$

۲)  $2.5 \text{ k}\Omega$

۳)  $3 \text{ k}\Omega$

۴)  $5 \text{ k}\Omega$



۱۳۴- بسیاری از مدارهای سوئیچینگ ترانزیستوری BJT، حالت خاص از مدار شکل زیر هستند. اگر این مدار بخواهد در نمود سوئیچینگ کار کند، توصیف مدار در نواحی قطع (Cutoff)، فعال (Active) و اشباع (Saturation) ضروری است. با فرض اینکه ولتاژ هدایت مستقیم  $V_F$  و  $I_{CEO} = R_F = 0$  باشند  $R_F$  مقاومت در حالت هدایت مستقیم دیود است)، آنگاه ولتاژ خروجی ( $V_O$ ) در ناحیه فعال برابر است با:

$$V_O = V_{CC} - \frac{\beta R_C}{R_B + (\beta + 1)R_E} (V_{EE} - V_F) - \frac{\beta R_C}{R_B + (\beta + 1)R_E} V_i \quad (1)$$

$$V_O = V_{CC} - \frac{\beta R_C}{(\beta + 1)R_E} V_{EE} - \frac{\beta R_C}{(\beta + 1)R_E} V_i \quad (2)$$

$$V_O = \frac{\beta R_C}{R_B + (\beta + 1)R_E} (V_{EE} - V_F) + \frac{\beta R_C}{R_B + (\beta + 1)R_E} V_i \quad (3)$$

$$V_O = V_{CC} - \frac{\beta R_C}{R_B + (\beta + 1)R_E} (V_{EE} - V_F) \quad (4)$$

۱۳۵- با فرض صورت مسأله پرسش قبلی، ولتاژ خروجی ( $V_O$ ) در ناحیه اشباع برابر است با ( $R_{sat}$  مقاومت کلکتور-امیتر در حالت اشباع است):

$$V_O = \frac{R_E V_{CC} - R_C V_{EE}}{R_C + R_E} \quad (1)$$

$$V_O = \frac{R_E V_{EE} - (R_{sat} + R_C) V_{CC}}{R_C + R_{sat} + R_E} \quad (2)$$

$$V_O = \frac{(R_{sat} + R_E) V_{CC} - R_C V_{EE}}{R_C + R_{sat} + R_E} \quad (3)$$

۱۳۶- مدار (Resistor Transistor Logic) RTL را در نظر بگیرید: خروجی های  $V_{O1}$  و  $V_{O2}$  به صورت چه گیتی کار می کنند:



$$V_{O2} : \text{OR} \text{ و } V_{O1} : \text{AND} \quad (2)$$

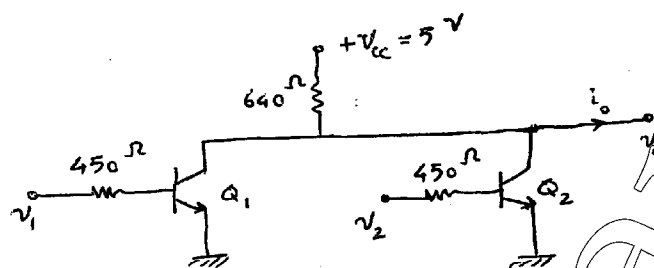
$$V_{O2} : \text{OR} \text{ و } V_{O1} : \text{NOR} \quad (4)$$

$$V_{O2} : \text{AND} \text{ و } V_{O1} : \text{OR} \quad (1)$$

$$V_{O2} : \text{NAND} \text{ و } V_{O1} : \text{AND} \quad (3)$$

۱۳۷- مدار شکل زیر را در نظر بگیرید: Fanout یا تعداد گیت های مشابهی که می توانند به  $V_0$  (بدون احتمال بروز خطا در نتایج) متصل شوند، حداکثر برابر است با:

$$V_H = 3.5 \text{ V} \quad V_{CE(sat)} = 0.2 \text{ V} \quad \beta = 50$$

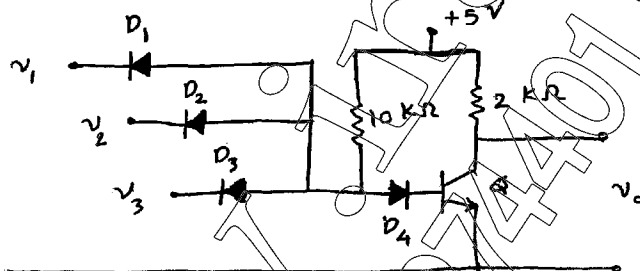


- 10 (۱)
- 12 (۲)
- 15 (۳)
- 18 (۴)

۱۳۸- با فرض صورت مسأله پرسش قبلی، توان تلفاتی در گیت NAND دو - ورودی مدار مذکور برابر است با:

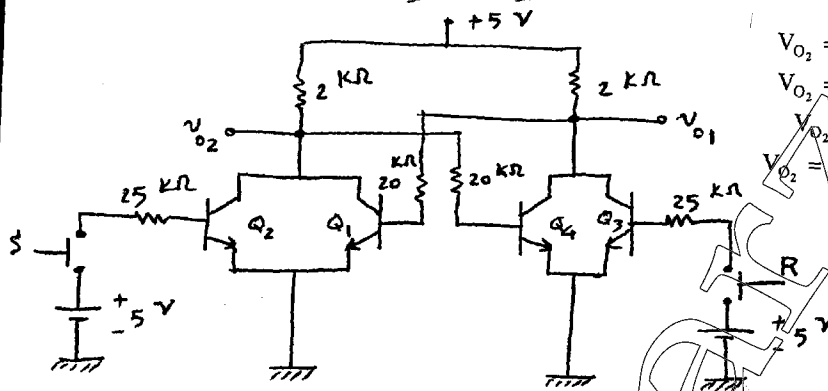
- 150 mw (۴)
- 100 mw (۳)
- 75 mw (۲)
- 50 mw (۱)

۱۳۹- مدار DTL (Diode Transistor Logic) شکل زیر را در نظر بگیرید: اگر  $V_1 = V_2 = V_3 = 5 \text{ V}$  باشد، آنگاه توان تلفاتی توسط گیت DTL مذکور برابر است با:



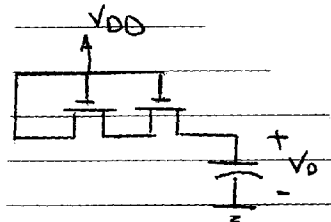
- 9.7 mw (۱)
- 12.5 mw (۲)
- 13.8 mw (۳)
- 16.4 mw (۴)

۱۴۰- مدار حولتی ویراتور بی استابل (BMV) شکل زیر را در نظر بگیرید: ترانزیستورهای سیلیکونی،  $h_{FE}(\min) = 50$  و  $V_{CE}(\text{sat}) = 0.2 \text{ V}$  است. اگر سوییچ S به صورت موقت بسته شود،  $V_{O_1}$  و  $V_{O_2}$  به ترتیب برابر خواهند بود با:



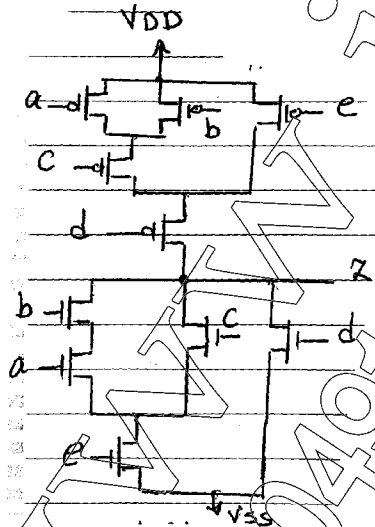
- با:
- (۱)  $V_{O_2} = 0.7 \text{ V}$  و  $V_{O_1} = 3.95 \text{ V}$
  - (۲)  $V_{O_2} = 0.2 \text{ V}$  و  $V_{O_1} = 4.61 \text{ V}$
  - (۳)  $V_{O_2} = 0 \text{ V}$  و  $V_{O_1} = 4.95 \text{ V}$
  - (۴)  $V_{O_2} = 2.45 \text{ V}$  و  $V_{O_1} = 2.55 \text{ V}$

۱۴۱- ولتاژ خروجی مدار شکل زیر کدامیک از گزینه ها می باشد؟ ولتاژ آستانه  $V_t$



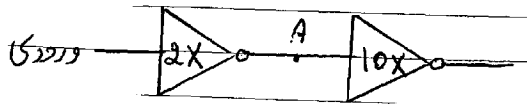
- (۱)  $V_{DD} - V_t$
- (۲)  $V_{DD} - 2V_t$
- (۳)  $V_{DD} + V_t$
- (۴)  $V_{DD} + 2V_t$

۱۴۲- تابع منطقی انجام شده توسط مدار شکل زیر، کدامیک از گزینه ها می باشد؟



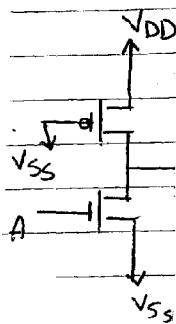
- (۱)  $z = ((a+b)c) + e$
- (۲)  $z = (((a+b)c)\bar{e} + \bar{d})$
- (۳)  $z = (ab+c)e + d$
- (۴)  $z = (ac+d)e + b$

۱۴۳- چنانچه یک اینورتر با اندازه می نیمم بصورت (1x) تعریف شود و در صورت اتصال به اینورتر مشابه دارای تأخیر  $\tau$  باشد، با در نظر گرفتن مدل تأخیر  $\tau$  (مقاومت کانال و خازن گیت) میزان تأخیر اینورتر شکل زیر از ورودی تا نقطه A کدام گزینه است؟



- (۱)  $10\tau$
- (۲)  $5\tau$
- (۳)  $2\tau$
- (۴)  $20\tau$

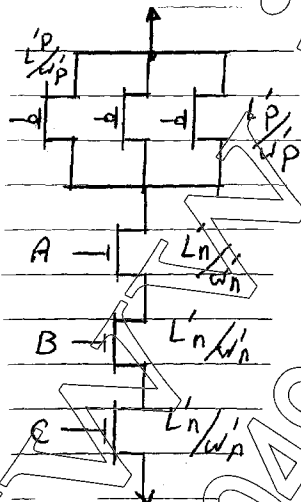
۱۴۴- در طراحی اینورتر شکل زیر، از کدام منطق استفاده شده است؟



- (۱) CMOS
- (۲) NMOS
- (۳) شبه NMOS
- (۴) شبه PMOS

۱۴۵- اندازه ترانزیستورهای گیت NAND سه ورودی شکل زیر کدام گزینه باشد تا در بدترین حالت جریانهای راه انداز آن معادل یک اینورتر ساده با مشخصات  $\frac{L_n}{W_n} = \frac{2\lambda}{4\lambda} = 0.5$  باشد؟ (طول کانال همه ترانزیستورها  $2\lambda$  می باشد).

$$\frac{L_p}{W_p} = \frac{2\lambda}{10\lambda} = 0.2$$



- (۱)  $\frac{L_p}{W_p} = \frac{2}{10}, \frac{L_n}{W_n} = \frac{2}{4}$
- (۲)  $\frac{L_p}{W_p} = \frac{2}{10}, \frac{L_n}{W_n} = \frac{6}{4}$
- (۳)  $\frac{L_p}{W_p} = \frac{6}{10}, \frac{L_n}{W_n} = \frac{2}{4}$
- (۴)  $\frac{L_p}{W_p} = \frac{2}{10}, \frac{L_n}{W_n} = \frac{2}{12}$



۱۴۶- رابطه تلفات توان یک اینورتر CMOS کدام گزینه می باشد؟

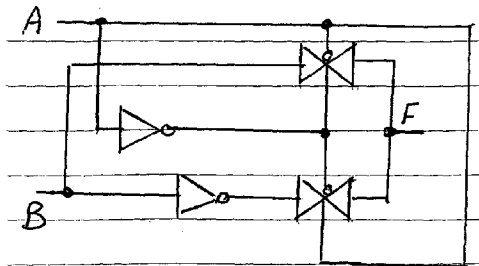
$P_D = 0.5 F \cdot C_L \cdot V_{DD}^2$  (۲)

$P_D = 2 T \cdot C_L \cdot V_{DD}^2$  (۴)

$P_D = F \cdot C_L \cdot V_{DD}^2$  (۱)

$P_D = T \cdot C_L \cdot V_{DD}^2$  (۳)

۱۴۷- تابع منطقی مدار شکل زیر، کدام است؟



$F = A \cdot B$  (۱)

$F = A + B$  (۲)

$F = A \oplus B$  (۳)

$F = \overline{A \oplus B}$  (۴)

۱۴۸- چنانچه در یک ترانزیستور  $L$  و  $W$  به اندازه  $\frac{1}{\alpha}$  تغییر مقیاس داده شوند، ظرفیت خازن گیت و مقاومت کانال به

ترتیب چگونه تغییر مقیاس می یابند؟

(۱) خازن به اندازه  $\frac{1}{\alpha^2}$  و مقاومت کانال به اندازه ۱

(۲) خازن به اندازه ۱ و مقاومت کانال به اندازه  $\frac{1}{\alpha^2}$

(۳) خازن به اندازه  $\frac{1}{\alpha}$  و مقاومت کانال به اندازه  $\frac{1}{\alpha}$

(۴) خازن به اندازه  $\frac{1}{\alpha^2}$  و مقاومت کانال به اندازه  $\frac{1}{\alpha^2}$

۱۴۹- طبق قانون مور، در صورتیکه در سال ۲۰۰۰، یک تراشه حافظه با ظرفیت یک گیگابایت قابل ساخت باشد، ظرفیت

یک تراشه حافظه در سال ۲۰۱۰ چند بیت است؟

(۱) ۱۰ گیگابایت (۲) ۱۳ گیگابایت (۳) ۱۵ گیگابایت (۴) ۱۸ گیگابایت

۱۵۰- در یک اینورتر CMOS چنانچه بخواهیم زمان صعود و نزول بار یکدیگر برابر باشند، و با توجه به  $L_n = L_p$ ، نسبت

$\frac{W_p}{W_n}$  کدام گزینه باید باشد؟  
(۱) ۲.۵ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۵