

اگر دانش‌آورد اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۰۳/۱۱

دفترچه ۱ از دو دفترچه

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد
آموزش الکترونیکی (مجازی)
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

عنوان رشته: مهندسی مخابرات (ICT)

(کد ۱۱۴)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | توضیحات |
|------|------------------|------------|----------|----------|--------------------------------------|
| ۱ | مدارهای الکتریکی | ۵ | ۱ | ۵ | پاسخ به سوالات هر ۴ درس، اجباری است. |
| ۲ | سیگنال و سیستم | ۵ | ۶ | ۱۰ | |
| ۳ | الکترومغناطیس | ۵ | ۱۱ | ۱۵ | |
| ۴ | مخابرات | ۵ | ۱۶ | ۲۰ | |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با منخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

خردادماه سال ۱۳۹۱

سیگنال و سیستم:

۶- سیستم علی با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ و رابطه $6y[n] - ny[n-1] = 12nx[n]$ داده شده است. با فرض این که قبل از اعمال ورودی، سیستم در حال آرامش است، چنانچه ورودی این سیستم برابر $108[n-2]$ باشد، $y[2]$ کدام است؟

- (۱) 40
- (۲) 30
- (۳) 20
- (۴) 10

۷- سیستم علی با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ و رابطه $y(t) + \frac{d^2y(t)}{dt^2} = 2x(t)\sin(t)$ داده شده است. پاسخ حالت صفر این سیستم به ورودی پله واحد، کدام است؟

- (۱) $\cos(t) u_{-1}(t)$
- (۲) $(2\sin(t) - 2t\cos(t)) u_{-1}(t)$
- (۳) $\sin(t) u_{-1}(t)$
- (۴) $(\sin(t) - t\cos(t)) u_{-1}(t)$

۸- سیستمی با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ و رابطه $y(t) = \int_{-\infty}^{t-1} x(\lambda) d\lambda$ مشخص شده است. رابطه بیانگر سیستم وارون با فرض ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ برابر با کدام مورد است؟

- (۱) $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$
- (۲) $y(t) = \frac{dx(t-1)}{dt}$
- (۳) $y(t) = \frac{dx(t+1)}{dt}$
- (۴) $y(t) = \int_{t-1}^{\infty} x(\lambda) d\lambda$

۹- سیستم علی با ورودی $x[n]$ و خروجی $y[n]$ و رابطه زیر داده شده است. اگر $h[n]$ پاسخ ضربه سیستم باشد، مقدار $h[2]$ برابر با کدام مورد است؟

- (۱) $\alpha^2 - 5\alpha$
- (۲) α^2
- (۳) $\alpha^3 - 5\alpha^2 + 2$
- (۴) $\alpha^2 - 5\alpha + 2$

۱۰- در یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان غیرفعال (Passive) با پهنای باند 10 kHz ، اگر ورودی موج مربعی با دامنه $\pm A$ و فرکانس 1 kHz باشد، توان مصرفی در مقاومت R_1 برابر 30 وات است. حال اگر ورودی با یک موج مثلثی با دامنه $\pm A$ و فرکانس 1 kHz جایگزین شود، توان مصرفی در مقاومت R_1 به طور تقریبی برابر با چند وات است؟

- (۱) 20
- (۲) 30
- (۳) 15
- (۴) 10

الکترومغناطیس:

۱۱- میدان الکتریکی زیر، در موج بری توخالی (محیط هوا) منتشر می شود، فرکانس منبع، چند GHz است؟

- (۱) 7.50
- (۲) 10.71
- (۳) 7.64
- (۴) 15.70

۱۲- برای خط انتقالی با پارامترهای $Z_0 = 50 \Omega$ و $\gamma = a + j\beta = j50\pi \frac{1}{m}$ در فرکانس $f = 1 \text{ GHz}$ ، ظرفیت واحد طول خط برابر با کدام مورد است؟

- (۱) $100\pi \text{ pF/m}$
- (۲) 250 pF/m
- (۳) 500 pF/m
- (۴) 1 nF/m

۱۳- در نیم صفحه $x > 0$ و $y = 0$ ، پتانسیل صفر ولت و در نیم صفحه $y > 0$ و $x = 0$ ، پتانسیل -15 ولت است. مقدار پتانسیل در $(x = 2, y = \sqrt{3}, z = 12)$ برابر با چند ولت است؟

- (۱) -15
- (۲) -12
- (۳) -5
- (۴) -10

۱۴- آب شیرین با پارامترهای $\epsilon_r = 80$ و $\sigma = 5 \times 10^{-3} \frac{S}{m}$ ، در فرکانس های خوبی است.

- (۱) کمتر از 100 kHz ، هادی
- (۲) کمتر از 1500 kHz ، عایق
- (۳) بالاتر از 100 kHz ، عایق
- (۴) حدود 1 MHz ، هادی

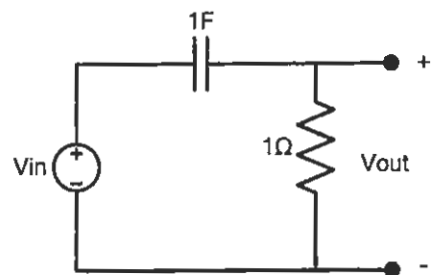
۱۵- شرایط مرزی برای بردار پتانسیل مغناطیسی، کدام است؟

- (۱) $\mu_1 A_{n1} = \mu_2 A_{n2}; A_{t1} = A_{t2}$
- (۲) $A_{n1} = A_{n2}; A_{t1} = A_{t2}$
- (۳) $A_{n1} = A_{n2}; \mu_1 A_{t1} = \mu_2 A_{t2}$
- (۴) $A_{n1} = A_{n2}; A_{t1}/\mu_1 = A_{t2}/\mu_2$

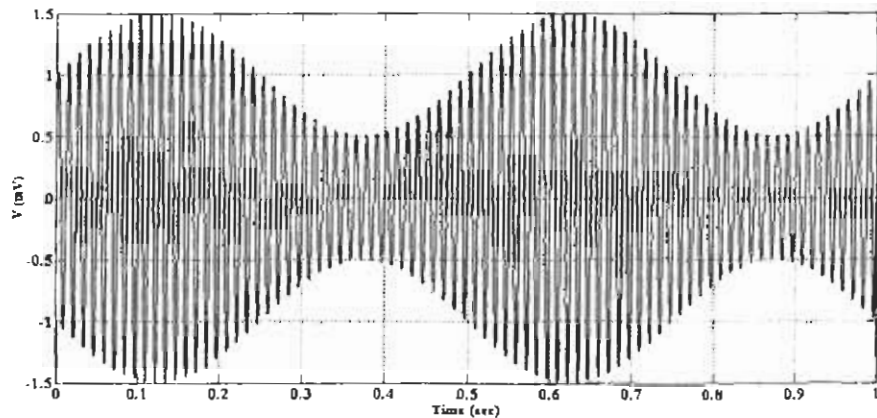
مخابرات:

۱۶- پهنای باند معادل نویز فیلتر مقابل، چند Hz است؟

- (۱) 4
- (۲) 2
- (۳) 1
- (۴) 0.25



۱۷- شکل زیر، یک سیگنال مدوله AM با سیگنال پیام سینوسی را نشان می دهد. اندیس مدولاسیون این سیگنال، چند درصد است؟



- (۱) 50
- (۲) 25
- (۳) 100
- (۴) 30

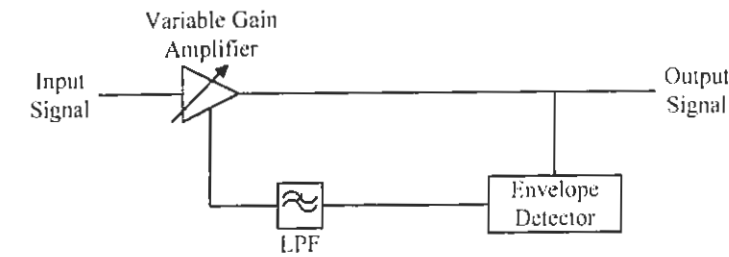
۱۸- مشکل اصلی گیرنده های DSB، کدام است؟

- (۱) پهنای باند زیاد
- (۲) نیاز به نوسان ساز سنکرون با فرستنده
- (۳) عدم انتشار سیگنال تا فواصل طولانی
- (۴) نیاز به نسبت سیگنال به نویز بزرگ در ورودی گیرنده

۱۹- یک سیگنال مدوله FM باند وسیع با فرکانس مرکزی f_c و پهنای باند 200kHz از یک تقویت کننده غیرخطی عبور داده می شود. برای این که پس از عبور از تقویت کننده غیرخطی، سیگنال اصلی به کمک یک فیلتر، قابل بازسازی باشد، f_c الزاماً باید در کدام یک از شرایط زیر، صدق کند؟

- (۱) $f_c > 500\text{ kHz}$
 (۲) $f_c > 150\text{ kHz}$
 (۳) $f_c > 200\text{ kHz}$
 (۴) $f_c > 300\text{ kHz}$

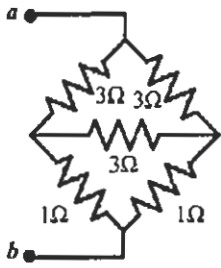
۲۰- کاربرد سیستم زیر، در یک گیرنده مخابراتی، کدام است؟



- (۱) نویز ورودی را تا حد ممکن، کم می کند.
 (۲) باعث می شود همه سیگنال های دریافتی، هم توان شوند.
 (۳) همه سیگنال های ورودی را به یک اندازه، تقویت می کند.
 (۴) فرکانس همه سیگنال های ورودی را به یک فرکانس IF ثابت، تبدیل می کند.

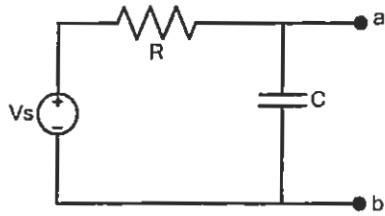
مدارهای الکتریکی:

۱- در شکل مقابل، مقاومت معادل از دید دو پایانه a و b، چند Ω است؟



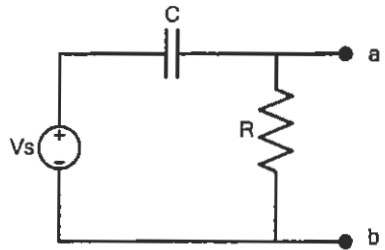
- (۱) 2
 (۲) 3
 (۳) 1
 (۴) 4

۲- مدار زیر، از دید ولتاژ دو پایانه a و b مدار، به منزله کدام نوع فیلتر است؟



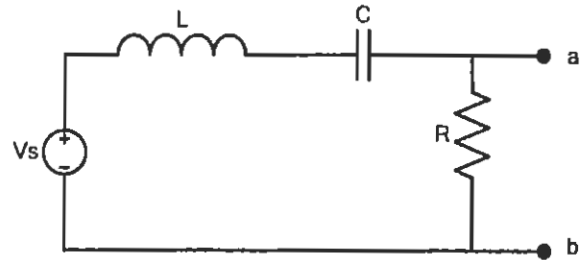
- (۱) میان گذر
 (۲) میان گذر
 (۳) پایین گذر
 (۴) بالا گذر

۳- در مدار زیر، از دید ولتاژ دو پایانه a و b، مدار مانند یک فیلتر عمل می کند. فرکانس قطع این فیلتر کدام است؟



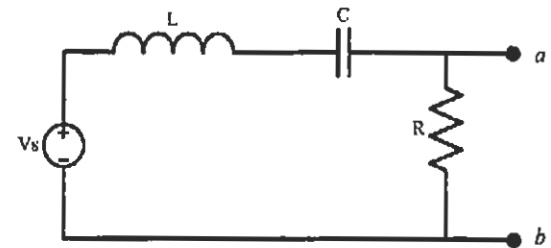
- (۱) $\omega_c = 1/(RC)^{0.5}$
 (۲) $\omega_c = 2/RC$
 (۳) $\omega_c = 1/RC$
 (۴) $\omega_c = R/C$

۴- مدار زیر، از دید ولتاژ دو سر مقاومت به صورت یک فیلتر میان گذر عمل می کند. پهنای باند این فیلتر کدام است؟



- (۱) $BW = R/C$
 (۲) $BW = R/L$
 (۳) $BW = RL/C$
 (۴) $BW = RC/L$

۵- مدار زیر از دید ولتاژ دو سر مقاومت به صورت یک فیلتر میان گذر، عمل می کند. ضریب کیفیت این فیلتر کدام است؟



- (۱) $Q = R\sqrt{\frac{C}{L}}$
 (۲) $Q = R\sqrt{\frac{L}{C}}$
 (۳) $Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$
 (۴) $Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{C}{L}}$