

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)



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

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۹/۳۰

دفترچه ۱ از دو دفترچه

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

**عنوان رشته: کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات - ICT
(کد ۱۱۴)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	مدارهای الکتریکی	۱۵	۱	۱۵	پاسخ به سوال‌های هر ۴ درس اجباری است.
۲	مخابرات ۱	۵	۱۶	۲۰	
۳	سیگنال و سیستم	۵	۲۱	۲۵	
۴	الکترومغناطیس	۵	۲۶	۳۰	

این آزمون نمره منفی دارد.

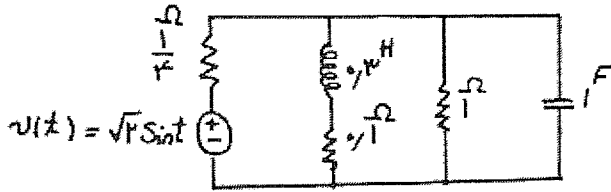
استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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

آذرماه - سال ۱۳۹۱

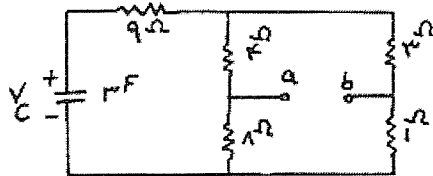
مدارهای الکتریکی:

-۱ در مدار شکل روبرو، توان راکتیو چند Var است؟



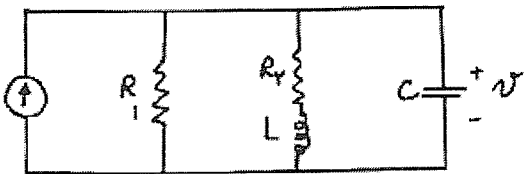
- (۱) ۲٫۰
- (۲) ۱٫۸
- (۳) ۱٫۴
- (۴) ۰٫۸

-۲ در مدار روبرو، $V_C(0^+) = 10V$ ، مقدار V_{ab} برای $t \geq 0$ کدام است؟



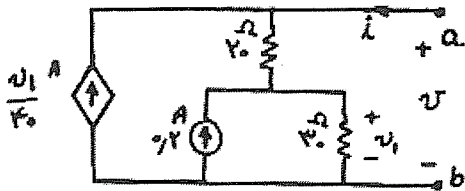
- (۱) $0.8e^{-3t}$
- (۲) $1.2e^{-3t}$
- (۳) $1.04e^{-3t}$
- (۴) $2e^{-3t}$

-۳ فرکانس همنوایی (تشدید) مدار روبرو، برابر کدام مورد است؟



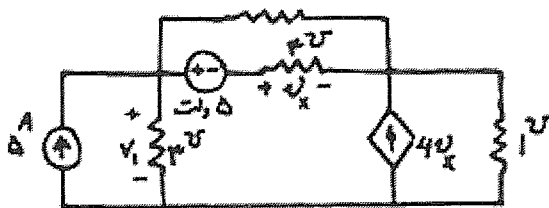
- (۱) $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R_1}{L}\right)^2}$
- (۲) $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC} \left(\frac{R_1}{L}\right)^2}$
- (۳) $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC} - R_1}$
- (۴) $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$

-۴ مقاومت تونن از دیدگاه دو نقطه a و b در مدار شکل روبرو،



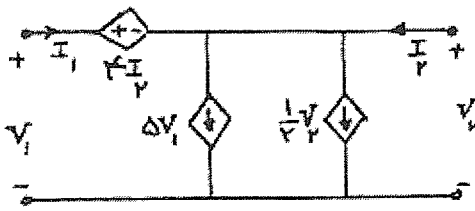
- چند اهم است؟
- (۱) ۱۰۰
 - (۲) ۲۰۰
 - (۳) ۳۰۰
 - (۴) ۴۰۰

-۵ در مدار شکل روبرو، ولتاژ V_1 کدام است؟



- (۱) $\frac{14}{27}$
- (۲) $\frac{14}{27}$
- (۳) $\frac{27}{35}$
- (۴) $\frac{35}{39}$

۶- پارامترهای هایبرید h_{11} و h_{21} مدار روبرو، برابر کدام مورد است؟



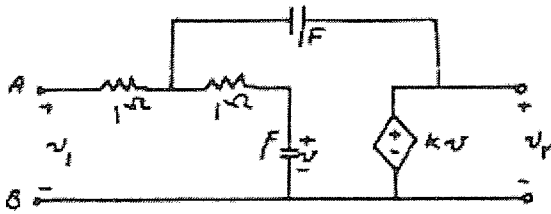
(۱) $h_{11} = -4, h_{21} = -1$

(۲) $h_{11} = -1, h_{21} = -4$

(۳) $h_{11} = \frac{4}{19}, h_{21} = \frac{1}{19}$

(۴) $h_{11} = \frac{1}{19}, h_{21} = \frac{4}{19}$

۷- در مدار شکل زیر، تابع شبکه انتقال ولتاژ $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ به کدام صورت است؟



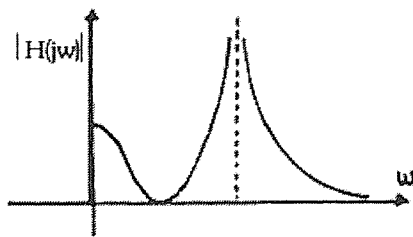
(۱) $H(s) = \frac{k}{s^2 + (k-3)s + 1}$

(۲) $H(s) = \frac{k}{s^2 + (3-k)s + 1}$

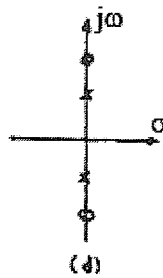
(۳) $H(s) = \frac{k}{s^2 + (3-k)s + 2}$

(۴) $H(s) = \frac{k}{s^2 + (k-3)s + 2}$

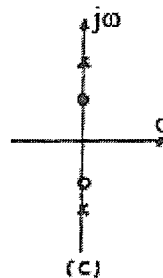
۸- فرض کنید شکل اندازه پاسخ فرکانسی یک سیستم فیزیکی $|H(j\omega)|$ مطابق دیاگرام زیر باشد. کدام یک از آرایش‌های قطب و صفرهای زیر، متعلق به این دیاگرام می‌باشد؟



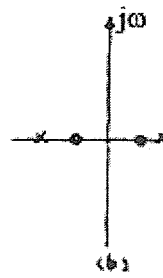
d (۴)



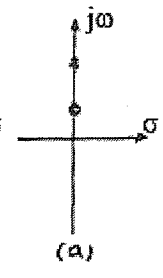
(a)



(b)

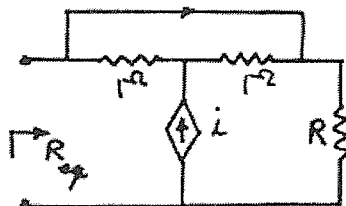


(c)



(d)

۹- در شبکه روبرو، R_{eq} برابر کدام مقدار است؟



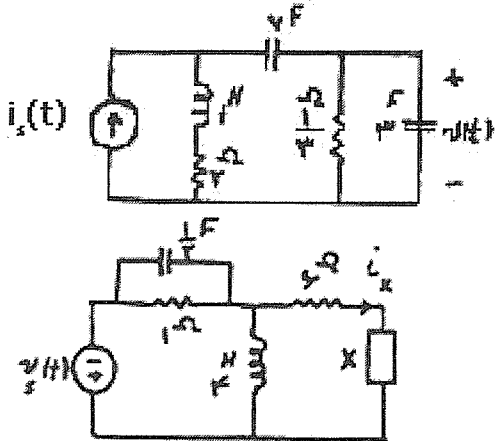
(۱) $3R$

(۲) $2R$

(۳) $\frac{1}{3}R$

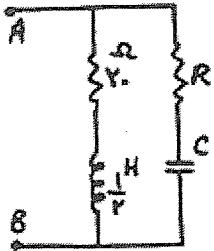
(۴) $\frac{1}{2}R$

۱۰- در صورت یکسان بودن شکل موج‌ها $i_s(t)$ و $V_S(t)$ در شکل‌های نشان داده شده زیر، به جای X چه عنصری قرار داده شود تا پاسخ‌های حالت صفر $V_S(t)$ و $i_s(t)$ متناسب گردند؟



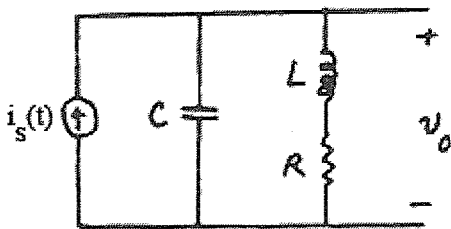
- (۱) خازن $\frac{3}{2}$ فاراد
- (۲) سلف ۶ هانری
- (۳) سلف ۳ هانری
- (۴) هیچ کدام

۱۱- در مدار شکل زیر، R و C چقدر تعیین شوند تا امپدانس دیده شده در سرهای A و B مستقل از فرکانس باشد؟



- (۱) $R = 2, C = \frac{1}{80}$
- (۲) $R = 2, C = \frac{1}{800}$
- (۳) $R = 20, C = \frac{1}{80}$
- (۴) $R = 20, C = \frac{1}{800}$

۱۲- در مدار شکل روبرو، معادله دیفرانسیل V_o کدام است؟



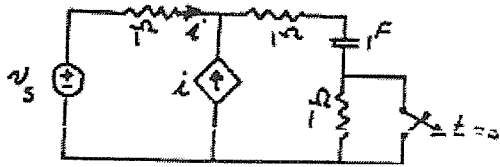
$$\frac{d^2 v_o}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dv_o}{dt} + \frac{1}{LC} v_o = \frac{1}{C} \left(\frac{di_s}{dt} + \frac{R}{L} i_s \right) \quad (۱)$$

$$\frac{d^2 v_o}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dv_o}{dt} + \frac{1}{LC} v_o = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt} \quad (۲)$$

$$\frac{d^2 v_o}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dv_o}{dt} + \frac{1}{LC} v_o = \frac{1}{RC} \frac{di_s}{dt} \quad (۳)$$

$$\frac{d^2 v_o}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dv_o}{dt} + \frac{1}{LC} v_o = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt} \quad (۴)$$

۱۳- کلید S به مدت طولانی بسته بوده و در $t = 0$ باز می‌شود. اگر $V_S = u(t)$ باشد، پاسخ $i(t)$ برابر کدام مورد است؟



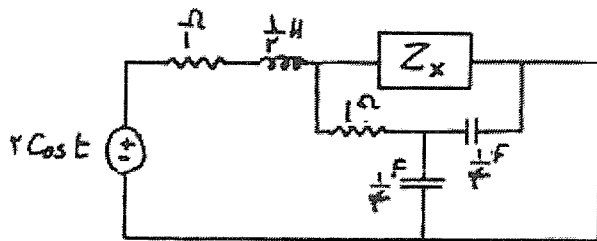
(۱) $u(t)e^{-\frac{2}{5}t} - \frac{1}{5}$

(۲) $u(t)e^{-\frac{2}{5}t} + \frac{1}{5}$

(۳) $u(t)e^{-\frac{2}{5}t} + 1$

(۴) $u(t)e^{-\frac{2}{5}t} - 1$

۱۴- در مدار شکل زیر، Z_x چقدر تعیین شود که توان متوسط در آن ماکزیمم باشد؟



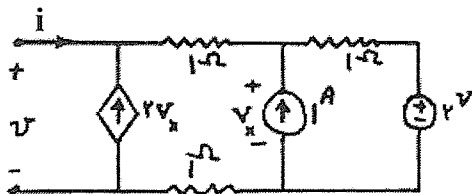
(۱) 1Ω

(۲) $j2 \Omega$

(۳) $1 - j\frac{1}{2} \Omega$

(۴) $1 + j\frac{1}{2} \Omega$

۱۵- رابطه $V-I$ شبکه یک قطبی روبرو، کدام است؟



(۱) $V = 3i - 15$

(۲) $V = 2i + 10$

(۳) $V = -3i - 15$

(۴) $V = -2i + 10$

مخابرات ۱:

۱۶- کدام مورد، در خصوص مدولاسیون SSB صحیح نیست؟

- (۱) نیاز به گیرنده سنکرون با فرستنده دارد.
- (۲) پهنای باند آن، کمتر از مدولاسیون AM است.
- (۳) گیرنده آن در مقایسه با گیرنده AM، ساده‌تر است.
- (۴) می‌تواند سیگنال فرکانسی با محتوای DC را انتقال دهد.

۱۷- یک فرستنده AM، سیگنالی با توان 170 kW تولید می‌کند. اگر توان سیگنال پیام نرمالیزه شده

(S_x) برابر 0.25 و اندیس مدولاسیون برابر 0.5 باشد، چند کیلووات از توان ارسالی صرف ارسال سیگنال حامل می‌گردد؟

(۱) 160

(۲) 100

(۳) 80

(۴) 10

۱۸- یک ماهواره مخابراتی در فاصله ۱۰۰۰ کیلومتری زمین در حرکت است. این ماهواره فرستنده‌ای با توان ۱۰ kW و آنتنی با بهره ۳۰ dB دارد. یک گیرنده در سطح زمین که دارای آنتنی با سطح مقطع مؤثر

۱/۰ مترمربع است، چند dBm توان از این ماهواره دریافت می‌کند؟ (فرض کنید که $10 \log 4\pi = 10 \text{ dB}$)

- (۱) -۱۰
(۲) -۳۰
(۳) -۴۰
(۴) -۷۰

۱۹- منظور از سطح آستانه در مدولاسیون FM، کدام مورد است؟

(۱) در مدولاسیون FM اگر نسبت سیگنال به نویز از حدی کمتر باشد، سیگنال دمدوله شده به شدت تخریب می‌شود.

(۲) نویز در مدولاسیون FM در مقایسه با مدولاسیون AM، اثر کمتری دارد.

(۳) حد بالای پهنای باند در مدولاسیون FM محدود است.

(۴) حد بالای کیفیت در دمدولاسیون FM محدود است.

۲۰- کدام مورد، در خصوص اعوجاج، صحیح نیست؟

(۱) اعوجاج خطی با کمک جبران‌ساز قابل برطرف کردن است.

(۲) در مدولاسیون AM، اعوجاج غیرخطی تأثیر بیشتری دارد.

(۳) در مدولاسیون FM، اعوجاج خطی تأثیر بیشتری دارد.

(۴) اعوجاج خطی سیگنال AM، قابل بازسازی نیست.

سیگنال و سیستم:

۲۱- اگر $x(t)$ یک سیگنال متناوب با دوره تناوب T_1 و $y(t)$ یک سیگنال متناوب با دوره تناوب T_2 باشد، با

فرض آن‌که $T_2 = 1.5T_1$ و $z(t) = \alpha x(t) + \beta y(t)$ و X_n و Y_n و Z_n ضرایب سری فوریه سیگنال‌های

$x(t)$ و $y(t)$ و $z(t)$ باشد، کدام‌یک از روابط زیر، صحیح است؟

$$Z_n = \alpha X_n + \beta Y_n \quad (۲) \qquad Z_n = \alpha X_n + 1.5\beta Y_n \quad (۱)$$

$$Z_n = \begin{cases} \alpha X_n + \beta Y_n & n = \epsilon k \\ \beta Y_n & n = \epsilon k \pm 1 \\ \alpha X_n & n = \epsilon k \pm 2 \\ \alpha X_n & n = \epsilon k + 3 \end{cases} \quad (۳)$$

$$Z_n = \begin{cases} \alpha X_n + \beta Y_n & n = 3k \\ \beta Y_n & n = 3k \pm 1 \end{cases} \quad (۴)$$

۲۲- پاسخ پالس واحد (ضربه) یک سیستم گسسته تغییرناپذیر با زمان برابر با $h[n] = \frac{1}{4^n} U_{-1}[n]$ است. اگر

$y[n]$ پاسخ حالت صفر این سیستم به ورودی $x[n]$ باشد، کدام‌یک از روابط زیر، همواره صحیح است؟

$$y[n+1] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n+1] - \frac{1}{4}x[n] \quad (۱)$$

$$y[n+1] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n+1] + \frac{1}{4}x[n] \quad (۲)$$

$$y[n+1] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n+1] - \frac{1}{4}x[n-1] \quad (۳)$$

$$y[n+1] - \frac{1}{4}y[n-1] = x[n+1] + \frac{1}{4}x[n-1] \quad (۴)$$

۲۳- سیستم گسسته‌ای با معادله تفاضلی $y[n] - 0.5y[n-1] = x[n]$ مشخص شده است. پاسخ حالت صفر سیستم وارون به ورودی $10U_{-1}[n]$ برابر کدام مورد است؟

$$(1) \quad 10U_{-1}[n] + 2U_{-1}[n+1] \quad (2) \quad 10U_{-1}[n] + 2U_{-1}[n-1]$$

$$(3) \quad 10U_{-1}[n] - 2U_{-1}[n+1] \quad (4) \quad 10U_{-1}[n] - 2U_{-1}[n-1]$$

۲۴- یک سیستم پیوسته با ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ و رابطه $y(t) = \int_{-\infty}^{2t} x(\lambda) d\lambda$ داده شده است.

کدام یک از موارد زیر، در خصوص سیستم، صحیح است؟

- (۱) وارون پذیر نمی باشد. (۲) حافظه صفر است.
(۳) غیر علی است. (۴) الزاماً غیر خطی است.

۲۵- در یک سیستم خطی تغییرناپذیر با زمان علی پایدار، کدام مورد، همواره صحیح است؟

(۱) شناسایی $h_e(t) = \frac{h(t) + h(-t)}{2}$ یا بخش زوج پاسخ ضربه برای شناسایی سیستم کفایت می کند.

(۲) شناسایی پاسخ پله واحد برای شناسایی سیستم کفایت نمی کند.

(۳) هر پاسخ این سیستم محدود است.

(۴) سیستم حافظه صفر می باشد.

الکترومغناطیس:

۲۶- جعبه‌ای به ابعاد a, b, c را در نظر بگیرید که در آن، وجه بالایی که عمود بر محور z در نظر گرفته شده، در پتانسیل $V(x, y)$ است و سایر وجه‌ها در پتانسیل صفر قرار دارند. پتانسیل داخل جعبه متناسب با کدام مورد است؟

$$(1) \quad \sin \alpha x \sin \beta y \cos \gamma z \quad (2) \quad \cos \alpha x \cos \beta y \sin \gamma z$$

$$(3) \quad \sin \alpha x \sin \beta y \sinh \gamma z \quad (4) \quad \sinh \alpha x \sinh \beta y \sin \gamma z$$

۲۷- شرایط مرزی برای میدان الکتریکی E و بردار شار الکتریکی D در مرز دو محیط، وقتی محیط شماره ۱ رسانا باشد، کدام است؟

$$(1) \quad E_{\tau n} = 0, D_{\tau n} = 0 \quad (2) \quad E_{\tau t} = 0, D_{\tau n} = \rho_s$$

$$(3) \quad E_{\tau n} = 0, D_{\tau t} = D_{1t} \quad (4) \quad E_{\tau n} = E_{1n}, D_{\tau n} - D_{1n} = \rho_s$$

۲۸- قوانین جریان و ولتاژ کیرشهف، به ترتیب نتیجه کدام یک از روابط میکروسکوپی زیر هستند؟

$$(1) \quad \nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon}, \quad \nabla \times J = 0 \quad (2) \quad \nabla \cdot E = 0, \quad \nabla \times J = 0$$

$$(3) \quad \nabla \times E = 0, \quad J = \sigma E \quad (4) \quad \nabla \times E = 0, \quad \nabla \cdot J = 0$$

۲۹- برای موجی با میدان الکتریکی $\vec{E} = 10 \cos(10^9 t + z) \hat{x}$ (در سیستم MKS)، کدام مورد، صحیح است؟

(۱) این موج، غیر فیزیکی است. (۲) طول موج 30 cm است.

(۳) جهت انتشار موج $+\hat{z}$ است. (۴) محیط انتشار، فضای آزاد است.

۳۰- برای موجی با میدان مغناطیسی $\vec{H} = 10 \cos(6\pi \times 10^8 t - 4x + 3y) \hat{z}$ (در سیستم MKS)، مقدار

توانی که صفحه با مرز $x^2 + y^2 = 1$ عبور می‌کند، کدام است؟

(۱) 37700 W

(۲) 18850 W

(۳) 3770 W

(۴) صفر