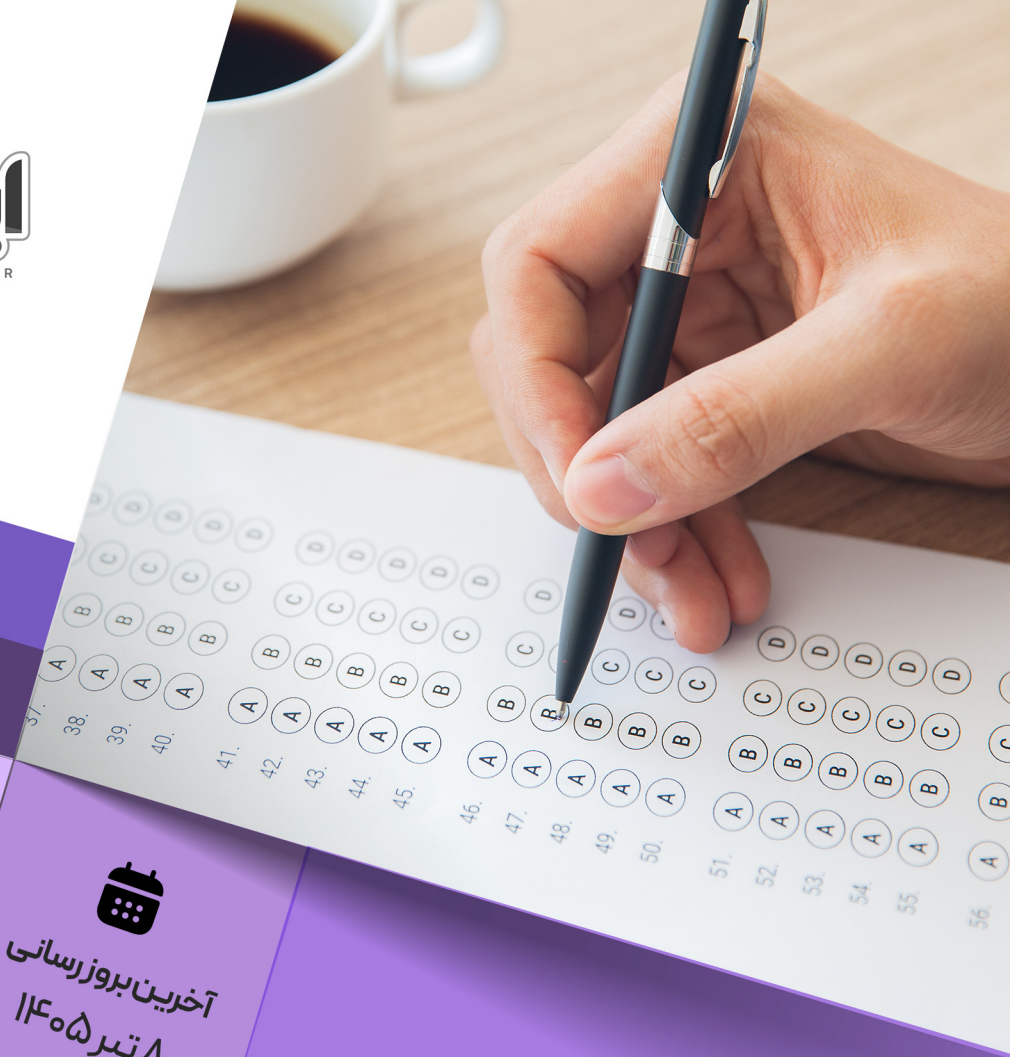
ایران عرضه
فروشگاه کالاهای دانلودی
IRANARZE.IR



IranArze.ir

@iranarze

کد محصول
ES1934

آخرین بروزرسانی
۸ تیر ۱۴۰۵

سوالات استخدامی

مدار الکتریکی

- ویژه آزمون های استخدامی
- نسخه رایگان شامل ۲۵ سوال (تعداد کمتر و تنها برخی دارای پاسخ)
- برای تهیه نسخه اصلی، با ۱۰۰ سوال به همراه پاسخنامه تشریحی، به سایت ایران عرضه مراجعه نمایید.

انتشار یا استفاده غیر تجاری از این جزوه، بدون حذف لوگوی ایران عرضه "مجاز" می باشد

لینک های مفید آزمون های استخدامی

خرید این محصول	**سوالات رایگان دروس عمومی با پاسخنامه**
خرید سوالات استخدامی ۲۰ سال اخیر	**خرید درسنامه دروس عمومی**
خرید درسنامه و سوالات مصاحبه	**شبکه های اجتماعی ایران عرضه** (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)

(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید)

آخرین بروزرسانی های محصول:

۱۴۰۵/۰۴/۰۸ تالیف مجدد محصول

فهرست مطالب

- فصل اول: سوالات مدار الکتریکی ۱ تالیف ایران عرضه - صفحه ۴ (۲۵ سوال)
- فصل دوم: سوالات مدار الکتریکی ۲ تالیف ایران عرضه - صفحه ۱۲ (۲۵ سوال)

IRANARZE.IR
فروشگاه کالاهای دانلودی

در هر بخش، تنها ۲ سوال ابتدایی دارای پاسخنامه تشریحی می باشد. در صورت تمایل به دریافت سوالات بیشتر با جواب تشریحی می توانید این محصول را از سایت ایران عرضه خریداری نمایید.

خرید محصول

❖ فصل اول: سوالات مدار الکتریکی ۱ تالیف ایران عرضه

۱- در تحلیل مدارهای الکتریکی، مفهوم «تقریب اجزای فشرده» (Lumped Circuit Approximation) یکی از اصول بنیادین است. کدام یک از گزینه های زیر در مورد شرایط معتبر بودن این تقریب و ویژگی عناصر فشرده نادرست است؟

۱) ابعاد فیزیکی عناصر فشرده باید در مقایسه با طول موج متناظر با بالاترین فرکانس مورد نظر در مدار، بسیار کوچک باشد.

۲) در یک عنصر فشرده دو-سر، جریانی که به یک سر عنصر وارد می شود باید دقیقاً با جریانی که از سر دیگر آن خارج می شود، در هر لحظه زمانی برابر باشد.

۳) اگر طول موج یک سیگنال با فرکانس 500 مگاهرتز حدود 60 سانتی متر باشد، مداری با ابعاد مشابه (مثلاً 20 سانتی متر) را می توان به راحتی و با دقت بالا یک مدار فشرده در نظر گرفت.

۴) عناصر فشرده از نظر فیزیکی «نقطه ای» فرض می شوند، به این معنا که زمان انتشار سیگنال از یک سر عنصر به سر دیگر آن قابل صرف نظر کردن است.

☑ **پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۳** ⇦ مدارهای فشرده از به هم پیوستن عناصر فشرده به دست می آیند. مثال هایی از عناصر فشرده عبارت اند از: مقاومت، سلف، خازن و ترانسفورماتور که در آزمایشگاه با آن ها مواجه بوده اید و می توانید آن ها را روی دستگاه رادیو هم ببینید. خاصیت عمدهٔ عناصر فشرده، کوچک بودن اندازهٔ آن ها در مقایسه با طول موجی است که با فرکانس طبیعی کار آن ها متناظر است. از نقطه نظر کلی حوزهٔ الکترومغناطیسی، عناصر فشرده ویژگی های نقطه ای دارند؛ یعنی ابعاد فیزیکی آن ها قابل صرف نظر کردن است. از این لحاظ، آن ها مشابه یک ذره هستند. عناصر فشرده ممکن است، مانند مقاومت یا خازن، دوسر داشته باشند و یا، مانند ترانسفورماتور و ترانزیستور، بیش از دو سر داشته باشند. برای عناصر فشردهٔ دوسر می توان نشان داد که قوانین عمومی مربوط به حوزهٔ الکترومغناطیسی، توأم با محدودیت اندازهٔ فیزیکی که در بالا به آن اشاره شد، ایجاب می کنند که جریانی که وارد یک سر آن می شود با جریانی که از سر دیگر آن خارج می شود برابر باشد و اختلاف ولتاژ دوسر آن را بتوان با اندازه گیری فیزیکی، بدون هیچ ابهامی، مشخص نمود. بنابراین، برای عناصر فشردهٔ دوسر، جریانی که از عنصر می گذرد و ولتاژ دوسر آن، کمیت هایی کاملاً معین هستند و برای عناصر فشرده ای که بیش از دو سر دارند، جریانی که وارد هر سر می شود و ولتاژ بین هر جفت سر نیز در همهٔ لحظه ها، کمیت هایی کاملاً معین هستند.

برای فرکانس 500 مگاهرتز، طول موج λ حدود 60 سانتی متر محاسبه شده است. در چنین شرایطی، تقریب مدار فشرده ممکن است «مناسب نباشد». برای اینکه تقریب فشرده معتبر باشد، ابعاد مدار باید بسیار کوچک تر از طول موج باشد. گزینه های ۱، ۲ و ۴ همگی از ویژگی های صحیح عناصر و مدارهای فشرده هستند. در گزینه ۲، برابری جریان ورودی و خروجی در هر لحظه (بدون ذخیره بار خالص در عنصر) شرط اصلی فشرده بودن عنصر است.

۲- در یک عنصر فشرده دو-سر با گره های A و B، جهت های قراردادی ولتاژ و جریان مطابق استاندارد «قرارداد علامت غیرفعال» (Passive Sign Convention) انتخاب شده است؛ به این معنی که سر مثبت علامت ولتاژ v در گره A قرار دارد و جهت پیکان جریان i نیز از گره A به سمت گره B (ورود به قطب مثبت) است. اگر پتانسیل گره A نسبت به یک مرجع برابر $v_A(t) = 10\sin(t)$ ولت و پتانسیل گره Bبرابر $v_B(t) = 5\sin(t)$ ولت باشد، و جریان عبوری $i(t) = 2\cos(t)$ آمپر اندازه گیری شود، کدام رابطه بیانگر «توان تحویلی به این عنصر» در لحظه t است؟ (منبع ایران عرضه)

۱) $p(t) = 10sin(t)cos(t)$ ۲) $p(t) = 30sin(t)cos(t)$

۳) $p(t) = 5sin(t)cos(t)$ ۴) $p(t) = -10sin(t)cos(t)$

☑ **پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۱** ⇦ طبق تعریف ولتاژ شاخه از این رابطه محاسبه می شود:

$$v(t) = v_A(t) - v_B(t)$$

بنابراین:

$$v(t) = 10\sin(t) - 5\sin(t) = 5\sin(t)$$

هرگاه جهت های قراردادی متناظر (جریان وارد قطب مثبت ولتاژ شود) به کار روند، حاصل ضرب $v(t) \cdot i(t)$ بیانگر «توان تحویلی به شاخه» است.

با توجه به این موضوع، محاسبه توان را انجام می دهیم:

$$p(t) = v(t) \cdot i(t) = (5\sin(t)) \cdot (2\cos(t)) = 10\sin(t)\cos(t)$$

بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳- یک حلقه (Loop) در یک مدار الکتریکی فشرده شامل چهار شاخه با ولتاژهای v_1, v_2, v_3, v_4 است. جهت گیری قراردادی شاخه ها و جهت پیمایش حلقه به گونه ای است که:

- **برای شاخه های ۱ و ۳، جهت پیمایش حلقه با جهت قراردادی ولتاژ شاخه موافق است (از قطب مثبت به منفی).**
- **برای شاخه های ۲ و ۴، جهت پیمایش حلقه با جهت قراردادی ولتاژ شاخه مخالف است (از قطب منفی به مثبت).**

اگر بدانیم در لحظه t_0 مقادیر ولتاژها به صورت $v_1(t_0) = 8V$، $v_2(t_0) = 3V$ و $v_3(t_0) = -2V$ است، بر اساس قانون ولتاژ کیرشف (KVL)، مقدار ولتاژ $v_4(t_0)$ چقدر باید باشد؟

۱) $v_4(t_0)=3V$ ۲) $v_4(t_0)=9V$ ۳) $v_4(t_0)=13V$ ۴) $v_4(t_0)=7V$

۴- با توجه به تعریف «قانون جریان کیرشف (KCL)»، این قانون بر پایه کدام اصل فیزیکی استوار است و شرط برقراری آن در یک گره چیست؟

۱) اصل بقای انرژی؛ مجموع توان های ورودی و خروجی به گره باید برابر باشد.

۲) اصل بقای بار الکتریکی؛ در یک مدار فشرده، بار خالص در هیچ گره ای ذخیره نمی شود و مجموع جریان ها صفر است.

۳) اصل برهم نهی؛ جریان هر شاخه مستقل از شاخه های دیگر است.

۴) اصل بقای جرم؛ ذرات الکترونی در گره ها ناپدید نمی شوند.

۵- در تحلیل مدارهای الکتریکی فشرده، مفهوم «مسیر» (Path) و «حلقه» (Loop) چگونه تعریف می شود و تفاوت اصلی آن ها چیست؟

۱) مسیر مجموعه ای از شاخه های متصل به هم است، در حالی که حلقه مسیری است که گره ابتدا و انتهای آن بر هم منطبق باشند.

۲) حلقه همیشه از دو شاخه تشکیل می شود، اما مسیر می تواند تعداد نامحدودی شاخه داشته باشد.

۳) مسیر فقط در جهت جریان است، اما حلقه می تواند در خلاف جهت جریان هم تعریف شود.

۴) هیچ تفاوت ساختاری ندارند و هر دو به مجموعه ای از گره های غیرمتصل گفته می شوند.

۶- در یک مدار الکتریکی، خازنی خطی و تغییرناپذیر با زمان با ظرفیت ثابت $C = 4\ F$ (فاراد) مفروض است. بر اساس قوانین حاکم بر این عنصر، رابطه بین جریان $i(t)$ و ولتاژ $v(t)$ به صورت مشتقی $i(t) = C * (dv(t)/dt)$ و رابطه ولتاژ بر حسب جریان به صورت انتگرالی $v(t) = v(0) + (1/C) * \int i(t')\, dt'$ (در بازه 0 تا t) تعریف می شود.

اگر ولتاژ اولیه این خازن در لحظه صفر برابر با $v(0) = 5\ V$ باشد و جریانی متغیر با زمان به صورت تابع خطی $i(t) = 8t$ (آمپر) به آن تزریق شود، مقدار ولتاژ خازن در لحظه $t = 3$ ثانیه و همچنین نرخ تغییرات لحظه ای ولتاژ (dv/dt) در همان لحظه، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) 6 V/s و 23 V　　۲) 2 V/s و 14 V　　۳) 6 V/s و 14 V　　۴) 2 V/s و 23 V

۷- یک سلف غیرخطی تغییرناپذیر با زمان را در نظر بگیرید که رابطه بین شار (ϕ) و جریان (i) آن به صورت $\phi(t) = \tanh(i(t))$ تعریف شده است. طبق قانون القای فاراده، ولتاژ سلف برابر است با $v(t) = \frac{d\phi}{dt}$. اگر جریانی به صورت $i(t) = 2t$ به این سلف اعمال شود، ولتاژ دو سر سلف در لحظه $t = 0$ چند ولت خواهد بود؟

(راهنمایی: مشتق $\tanh(u)$ برابر است با $(1 - \tanh^2(u)) \times u'$)

۱) 0V　　۲) 1V　　۳) 2V　　۴) 4V

۸- در تحلیل شبکه های الکتریکی دو اصل زیر تعریف شده است:

- توان لحظه ای: توان ورودی به یک عنصر در هر لحظه از رابطه $p(t) = v(t) \cdot i(t)$ به دست می آید.

- تعریف عنصر پسیو (Passive): یک عنصر زمانی «پسیو» نامیده می شود که توان ورودی به آن در هر لحظه و برای هر مقدار جریان و ولتاژی، همواره نامنفی باشد $(p(t) \geq 0)$.

اگر یک مقاومت خطی دارای رابطه ولتاژ-جریان به صورت $v(t) = R \cdot i(t)$ باشد (که در آن R یک مقدار ثابت است)، شرط لازم و کافی برای اینکه این مقاومت یک «عنصر پسیو» محسوب شود، کدام است؟

۱) مقدار R باید دقیقاً برابر با صفر باشد.

۲) مقدار R می تواند هر عدد حقیقی (مثبت یا منفی) باشد.

۳) مقدار R باید کوچکتر از صفر ($R < 0$) باشد.

۴) مقدار R باید بزرگتر یا مساوی صفر ($R \geq 0$) باشد.

۹- مداری شامل اتصال سری یک «دیود ایده آل» و یک «مقاومت خطی R1» مفروض است. با توجه به مشخصه دیود ایده آل (که در جریان های مثبت مانند اتصال کوتاه با ولتاژ صفر و در ولتاژهای منفی مانند اتصال باز با جریان صفر عمل می کند)، مشخصه ولتاژ-جریان کل این مدار (v حسب بر i) چگونه خواهد بود؟ (فرض کنید جهت قراردادی ولتاژ و جریان هماهنگ با مقاومت است)

۱) برای $i > 0$ رابطه $v = R1 * i$ و برای $v < 0$ مقدار جریان $i = 0$ است.

۲) برای تمام مقادیر i رابطه $v = R1 * i$ برقرار است و دیود تأثیری در مدار ندارد.

۳) در ربع سوم دستگاه مختصات، نمودار یک خط با شیب منفی $R1$ است.

۴) برای $i < 0$ رابطه $v = R1 * i$ و برای $i > 0$ ولتاژ $v = 0$ است.

۱۰- در مداری، گره های $e1$ و $e2$ توسط یک مقاومت 5Ω به هم متصل شده اند. جریان i_x در این مقاومت، از گره $e2$ به سمت گره $e1$ تعریف شده است. یک منبع ولتاژ وابسته به جریان با مقدار $5i_x$ بین گره های $e3$ و $e2$ قرار دارد، به طوری که قطب مثبت منبع به گره $e3$ و قطب منفی آن به گره $e2$ متصل است. بر اساس این فرضیات، ولتاژ گره $e3$ بر حسب ولتاژ سایر گره ها چگونه تعریف می شود؟

۱) $e3 = 2e2 - e1$ ۲) $e3 = e1 + e2$ ۳) $e3 = e1$ ۴) $e3 = e2 - e1$

۱۱- مداری شامل اتصال سری دو مقاومت غیرخطی $R1$ و $R2$ با یک منبع ولتاژ ورودی v_s است. مشخصه ولتاژ-جریان این دو مقاومت به صورت زیر تعریف شده است:

عنصر اول: $v_1 = f_1(i) = i^2 + 2i$

عنصر دوم: $v2 = f_2(i) = 3i$

اگر ولتاژ خروجی مدار را ولتاژ دو سر مقاومت دوم ($v2$) در نظر بگیریم، مقدار ولتاژ خروجی به ازای ولتاژ ورودی $v_s = 14$ ولت، کدام است؟ (جریان i مثبت فرض شود)

۱) 2ولت ۲) 6ولت ۳) 8 ولت ۴) 10 ولت

۱۲- در یک مدار تقویت کننده دیود تونلی، ولتاژ منبع DC برابر با $E = 0.5V$ و مقاومت سری $Rs = 100\Omega$ است. مشخصه جریان-ولتاژ دیود در محدوده نقطه کار به صورت $i = g(v)$ تعریف می شود. اگر در نقطه کار حاصل از منبع DC، شیب منحنی

مشخصه دیود برابر با $\frac{dg}{dv}|_{V_Q} = -0.02\ S$ باشد، مقاومت سیگنال کوچک دیود (R) و بهره ولتاژ سیگنال کوچک مدار ($\frac{v1}{vs}$) به ترتیب کدام است؟ (ولتاژ خروجی $v1$ روی دیود در نظر گرفته شود)

۱) $R = -50\Omega$ و بهره ولتاژ = 1 ۲) $R = 50\Omega$ و بهره ولتاژ = 0.5

۳) $R = -50\Omega$ و بهره ولتاژ = -1 ۴) $R = 50\Omega$ و بهره ولتاژ = -0.5

۱۳- یک آپ امپ واقعی دارای مشخصات زیر است: (تالیف توسط سایت ایران عرضه)

- **ولتاژ اشباع ($Esat$): $14V$**
- **نرخ تغییرات ولتاژ خروجی (Slew Rate): $0.5V/\mu s$**

قصد داریم یک سیگنال پله ای در ورودی اعمال کنیم که باعث شود خروجی از مقدار $vo = -10V$ به مقدار $vo = +10V$ تغییر کند. حداقل زمان لازم (بر حسب میکروثانیه) برای اینکه خروجی به این مقدار نهایی برسد چقدر است و آیا خروجی دچار اشباع ولتاژ می شود؟

۱) $20\mu s$ - دچار اشباع نمی شود. ۲) $40\mu s$ - دچار اشباع نمی شود.

۳) $40\mu s$ - دچار اشباع می شود. ۴) $20\mu s$ - دچار اشباع می شود.

۱۴- در هنگام استفاده از نرم افزار SPICE برای تحلیل مدارهای شامل آپ امپ، کدام گزاره در مورد مدل سازی صحیح است؟

۱) فقط می توان از مدل ایده آل استفاده کرد و امکان تعریف مقاومت ورودی وجود ندارد.

۲) در نرم افزار اسپایس، گره های آپ امپ نیازی به شماره گذاری ندارند و برنامه به صورت خودکار آن ها را تشخیص می دهد.

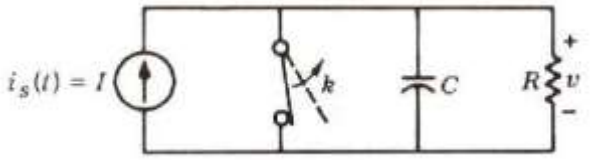
۳) بهره مدار باز (A) در اسپایس همیشه بی نهایت در نظر گرفته می شود و قابل تغییر نیست.

۴) برای استفاده از پارامترهای واقعی مانند Rin و Ro، باید آپ امپ را با مدل معادل مداری آن (شامل منابع وابسته و مقاومت ها) جایگزین کرد.

۱۵- در یک مدار RC مرتبه اول، خازنی با ظرفیت $C = 2\mu F$ ابتدا تا ولتاژ $V_0 = 10V$ شارژ شده است. در لحظه $t = 0$، این خازن به یک مقاومت $R = 5k\Omega$ متصل می شود تا تخلیه شود. می دانیم ولتاژ خازن در حالت پاسخ ورودی-صفر از رابطه $v_c(t) = V_0 e^{-t/RC}$ پیروی می کند. ولتاژ دو سر خازن در لحظه ای که جریان عبوری از مقاومت به مقدار $0.736mA$ می رسد، تقریباً چند ولت است؟ (فرض کنید $e^{-1} \approx 0.368$)

۱) 3.68V ۲) 2.0V ۳) 5.0V ۴) 7.36V

۱۶- در لحظه باز شدن کلید k در مدار زیر، چرا ولتاژ خازن نمی تواند دچار جهش ناگهانی شود و در لحظه $t = 0^+$ همان مقدار $v(0) = 0$ باقی می ماند؟



۱) چون جریان منبع Iثابت است و طبق قانون اهم، ولتاژ مقاومت نمی تواند تغییر کند.

۲) چون طبق قانون KVL، مجموع ولتاژها در یک حلقه بسته باید در هر لحظه ثابت بماند.

۳) چون تغییر ناگهانی ولتاژ در خازن مستلزم وجود جریانی با مقدار بی نهایت است که در این مدار وجود ندارد.

۴) چون ثابت زمانی مدار (RC) اجازه تغییرات سریع تر از یک میکروثانیه را به خازن نمی دهد.

۱۷- در یک مدار RC که دارای ولتاژ اولیه V_0 در خازن است و در لحظه $t = 0$ به یک منبع جریان ثابت I متصل می شود، پاسخ کامل ولتاژ از رابطه زیر پیروی می کند:

$$v(t) = (V_0 - RI)e^{-t/RC} + RI$$

اگر بدانیم مقدار پاسخ حالت دایمی مدار برابر $10V$ و مقدار ولتاژ ناشی از پاسخ ورودی - صفر در لحظه شروع $(t = 0)$ برابر $15V$ است، ولتاژ خازن در لحظه $t = \tau$ (یک برابر ثابت زمانی مدار) به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (فرض کنید $e^{-1} \approx 0.37$)

۱) 11.85 ولت ۲) 8.15 ولت ۳) 5.55 ولت ۴) 2.15 ولت

۱۸- با توجه به موضوع «خطی بودن پاسخ حالت صفر»، اگر اپراتور $\mathcal{Z}_{t0}$ را به عنوان نماد پاسخ حالت صفر مدار RC به تحریک ورودی تعریف کنیم، کدام گزاره در مورد ویژگی های این اپراتور نادرست است؟

۱) این اپراتور دارای خاصیت جمع پذیری است؛ یعنی پاسخ به مجموع دو تحریک، برابر با مجموع پاسخ های جداگانه به هر تحریک است.

۲) اگر تحریک ورودی در یک ضریب ثابت k ضرب شود، پاسخ حالت صفر نیز در همان ضریب k ضرب می شود. (خاصیت همگنی)

۳) پاسخ حالت صفر یک «تابع خطی» از تحریک ورودی است، به شرط آنکه تمامی شرایط اولیه مدار در لحظه اعمال ورودی، صفر فرض شوند.

۴) ویژگی خطی بودن این اپراتور منحصر به مدارهای «تغییرناپذیر با زمان» (LTI) است و در صورت متغیر بودن مقادیر خازن یا مقاومت با زمان، برقرار نمی باشد.

۱۹- در یک مدار RC موازی که شامل یک مقاومت R و یک خازن C است، ورودی جریان به صورت یک پالس مربعی کوتاه به نام $p_\Delta(t)$ اعمال می شود. این پالس در بازه زمانی $0 < t < \Delta$ دارای دامنه ثابت $\frac{1}{\Delta}$ و در خارج از این بازه صفر است (به طوری که مساحت زیر نمودار آن برابر 1 باشد). می دانیم پاسخ حالت صفر این مدار به این ورودی، $h_\Delta(t)$ نامیده می شود. اگر معادله دیفرانسیل حاکم بر ولتاژ خروجی در بازه اعمال پالس $(0 < t < \Delta)$ به صورت $C\frac{dh_\Delta}{dt} + \frac{1}{R}h_\Delta = \frac{1}{\Delta}$ باشد، مقدار ولتاژ در لحظه دقیق $t = \Delta$ کدام است؟

۱) $h_\Delta(\Delta) = \frac{R}{\Delta}(1 - e^{-\Delta/RC})$ ۲) $h_\Delta(\Delta) = \frac{1}{C\Delta}(1 - e^{-\Delta/RC})$

۳) $h_\Delta(\Delta) = \frac{R}{\Delta}e^{-\Delta/RC}$ ۴) $h_\Delta(\Delta) = \frac{1}{R\Delta}(1 - e^{-\Delta/RC})$

۲۰- در نرم افزار اسپایس (SPICE)، برای تعریف یک منبع ولتاژ با شکل موج پالسی متناوب از دستور PULSE استفاده می شود. ساختار این دستور به صورت زیر است:

PULSE(P1, P2, TD, TR, TF, PW, PER)

یک طراح می خواهد منبع ولتاژی تعریف کند که:

- **مقدار اولیه آن 0 ولت باشد.**
- **در سطح 5 ولت روشن بماند.**
- **زمان تأخیر شروع پالس 2 میلی ثانیه باشد.**
- **زمان صعود و نزول هر کدام 1 میلی ثانیه باشد.**
- **عرض قسمت تخت پالس (سطح بالا) 10 میلی ثانیه باشد.**
- **کل دوره تناوب موج 20 میلی ثانیه باشد.**

کدام دستور زیر این منبع را به درستی تعریف می کند؟

۱) $PULSE(0, 5, 2m, 1m, 1m, 12m, 20m)$ ۲) $PULSE(5, 0, 2m, 1m, 1m, 12m, 20m)$

۳) $PULSE(0, 5, 2m, 1m, 1m, 10m, 20m)$ ۴) $PULSE(0.5, 0.002, 0.001, 0.001, 10, 20)$

۲۱- مدار RLC موازی را در نظر بگیرید که فرکانس های طبیعی آن (ریشه های معادله مشخصه) به صورت $s1, s2 = -4 \pm j3$ به دست آمده اند. اگر معادله کلی جریان سلف در حالت میرا ضعیف به صورت $i_L(t) = ke^{-\alpha t}\cos(\omega_d t + \theta)$ باشد، مقدار فرکانس طبیعی نوسانات میرا (ω_d) و فرکانس تشدید (ω_0) این مدار به ترتیب کدام است؟ (iranarze)

(راهنمایی: ریشه ها از رابطه $s = -\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - \omega_0^2}$ به دست می آیند و $\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$)

۱) $\omega_d = 3$ و $\omega_0 = 5$ ۲) $\omega_d = 4$ و $\omega_0 = 5$

۳) $\omega_d = 3$ و $\omega_0 = \sqrt{7}$ ۴) $\omega_d = 5$ و $\omega_0 = 3$

۲۲- در تحلیل پاسخ پله واحد یک مدار RLC موازی، «پاسخ گذرا» (Transient Response) نشان دهنده کدام بخش از معادله جریان سلف ($i_L(t)$) است؟

۱) بخش ثابت معادله که مقدار آن همیشه برابر با صفر است.

۲) بخشی که شامل جملات نمایی (e^{st}) است و با گذشت زمان به سمت صفر میل می کند.

۳) مقدار نهایی جریان سلف وقتی که زمان به بی نهایت می رود.

۴) جریانی که فقط از مقاومت R در لحظات طولانی عبور می کند.

۲۳- یک مدار RLC موازی با مقادیر المان های R، L و C مفروض است. پاسخ ضربه جریان سلف ($i_L(t)$) در این مدار برای $t > 0$ از معادله دیفرانسیل مرتبه دوم زیر پیروی می کند:

$$LC\frac{d^2 i_L}{dt^2} + LG\frac{di_L}{dt} + i_L = 0$$

که در آن $G = 1/R$ رسانایی است. اگر ورودی مدار یک تابع ضربه واحد به صورت $i_s(t) = \delta(t)$ باشد و مدار در حالت سکون اولیه (Zero Initial State) قرار داشته باشد، مقادیر اولیه برای حل این معادله دیفرانسیل در لحظه $t = 0^+$ کدام است؟ (فرض کنید L و C مقادیر مثبت و معین هستند)

۱) $i_L(0^+) = 0$ و $\frac{di_L}{dt}(0^+) = 0$

۲) $i_L(0^+) = \frac{1}{LC}$ و $\frac{di_L}{dt}(0^+) = 0$

۳) $i_L(0^+) = 0$ و $\frac{di_L}{dt}(0^+) = \frac{1}{LC}$

۴) $i_L(0^+) = 1$ و $\frac{di_L}{dt}(0^+) = \frac{G}{C}$

۲۴- یک سیستم دینامیکی با معادله فضای حالت $\frac{d\mathbf{x}(t)}{dt} = \mathbf{A}\mathbf{x}(t)$ مفروض است که در آن $\mathbf{A}$ یک ماتریس ثابت است. بر اساس بسط سری توانی ماتریس نمایی ($e^{\mathbf{A}t}$)، اگر ماتریس $\mathbf{A}$ به صورت زیر باشد:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

مقدار دقیق بردار حالت در لحظه t (یعنی $\mathbf{x}(t)$) برحسب بردار حالت اولیه $\mathbf{x}(0) = \begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) $\mathbf{x}(t) = \begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$

۲) $\mathbf{x}(t) = \begin{bmatrix} x_1(0) + tx_2(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$

۳) $\mathbf{x}(t) = \begin{bmatrix} e^t x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$

۴) $\mathbf{x}(t) = \begin{bmatrix} x_1(0) \\ tx_1(0) + x_2(0) \end{bmatrix}$

۲۵- کدام یک از عبارات زیر در مورد پایداری مجانبی یک مدار خطی و تغییرناپذیر با زمان (LTI) در حالت پاسخ ورودی صفر صحیح است؟

۱) مدار زمانی پایدار مجانبی است که مسیر حالت آن به سمت یک مقدار ثابت غیرصفر میل کند.

۲) مدار پایدار مجانبی همواره دارای ریشه هایی با جزء حقیقی مثبت در معادله مشخصه است.

۳) در مدار پایدار مجانبی، انرژی کل ذخیره شده در المان ها با گذشت زمان افزایش می یابد.

۴) شرط لازم و کافی برای پایداری مجانبی این است که با میل کردن زمان به سمت بی نهایت ($t \to \infty$)، مسیر حالت به سمت مبدأ ($x = 0$) میل کند.

❖ فصل دوم: سوالات مدار الکتریکی ۲ تالیف ایران عرضه

۱- طبق قانون جریان کیرشهف برای کات ست ها، مجموع جبری جریان شاخه ها در چه زمانی برابر صفر است؟

۱) فقط در حالت ماندگار جریان مستقیم (DC). ۲) در هر لحظه از زمان در شبکه های فشرده.

۳) تنها برای کات ست های دارای مقاومت. ۴) به شرط نبودن منبع جریان در شبکه.

☑ **پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۲** ⇦ در حالتی که گراف g دارای s جزء جدا از هم باشد، یک کات است به آن دسته از شاخه ها گفته می شود که (۱) حذف تمام شاخه های این دسته باعث شود که گراف باقیمانده دارای s + ۱ جزء جدا از هم باشد و (۲) حذف تمام شاخه های این دسته به جز یکی از آنها گرافی با s جزء جدا از هم باقی گذارد. با درک کامل مفهوم کات ست اکنون میتوان قانون KCL را با تعمیم کلی آن بیان نمود:

طبق قانون جریان کیرشهف برای هر شبکه فشرده و در هر لحظه از زمان و برای هر یک از کات ست های آن، مجموع جبری جریان تمام شاخه های کات ست مساوی صفر است.

برای به کار بردن KCL چنین عمل میکنیم: (۱) یک جهت قراردادی برای کات ست تعیین می کنیم، مثلاً جهت از داخل به خارج آن سطح گوسی که کات ست را تعریف میکند و (۲) در به دست آوردن مجموع جبری برای جریان آن شاخه هایی که جهت قراردادی آنها موافق جهت کات ست باشد علامت مثبت و برای جریان آن شاخه هایی که جهت قراردادی آنها مخالف جهت کات ست باشد علامت منفی در نظر میگیریم.

۲- در صورتی که یک شبکه فشرده شامل ترکیبی از عناصر خطی و غیر خطی باشد، وضعیت اعتبار قضیه تلگان چگونه است؟

۱) قضیه نقض می شود.

۲) قضیه فقط برای بخش های خطی معتبر است.

۳) اعتبار قضیه منوط به پسیو بودن اجزای غیر خطی است.

۴) قضیه برای هر تعداد از این اجزا معتبر می باشد.

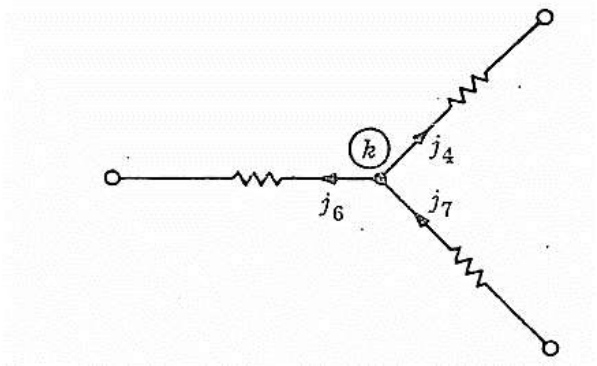
☑ **پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۴** ⇦ قضیه تلگان یکی از بنیادی ترین قضایا در نظریه شبکه های الکتریکی است که به نام مهندس هلندی، برنارد تلگان، نامگذاری شده است. این قضیه بی نهایت کلی است و به هیچ یک از ویژگی های خاص اجزای شبکه وابسته نیست. به عبارت دقیق تر، قضیه تلگان برای هر شبکه فشرده که شامل هر تعداد و هر نوع از اجزای زیر باشد، به طور کامل معتبر است:

- خطی یا غیرخطی (صرف نظر از رفتار ولت-آمپر)
- پسیو (مصرف کننده) یا اکتیو (تولیدکننده)
- تغییرپذیر با زمان یا تغییرناپذیر با زمان

۳- در یک شبکه RLC خطی تغییر ناپذیر با زمان که تحت تحریک منبع جریان سینوسی با دامنه حداکثر یک آمپر قرار دارد، جز حقیقی امپدانس نقطه تحریک با کدام پارامتر فیزیکی رابطه مستقیم دارد؟ (منبع ایران عرضه)

۱) توان لحظه ای کل شبکه
۲) تفاضل میان انرژی های ذخیره شده
۳) دو برابر توان متوسط تلف شده
۴) چهار برابر توان متوسط تلف شده

۴- با توجه به شکل زیر، کدام معادله جبری خطی همگن، بیانگر دقیق رفتار جریان های شاخه ها در گره k است؟



۱) $j_4 + j_6 + j_7 = 0$
۲) $j_4 + j_6 - j_7 = 0$
۳) $j_7 - j_6 - j_7 = 0$
۴) $j_7 + j_4 - j_6 = 0$

۵- در شبکه های معمولی، رابطه بین تعداد ولتاژ های شاخه (b) و تعداد ولتاژ های دره (n) به صورت ..... است.

۱) $b = n$
۲) $n > b$
۳) $b \leq n$
۴) $b > n$

۶- در یک شبکه با ماتریس تلاقی مختصر شده $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ و ولتاژ های گره $e_1 = 10\ V$ و $e_2 = 5\ V$، ولتاژ شاخه دوم کدام است؟

۱) $5\ V$
۲) $-5\ V$
۳) $-15\ V$
۴) $15\ V$

۷- در یک شبکه خطی تغییر ناپذیر با زمان، شرط خطی بودن و تغییر ناپذیری با زمان، برای کدام دسته از اجزای شبکه، الزامی نیست؟

۱) عناصر غیر فعال (Passive)
۲) منابع وابسته
۳) منابع نابسته (مستقل)
۴) تمام عناصر شبکه

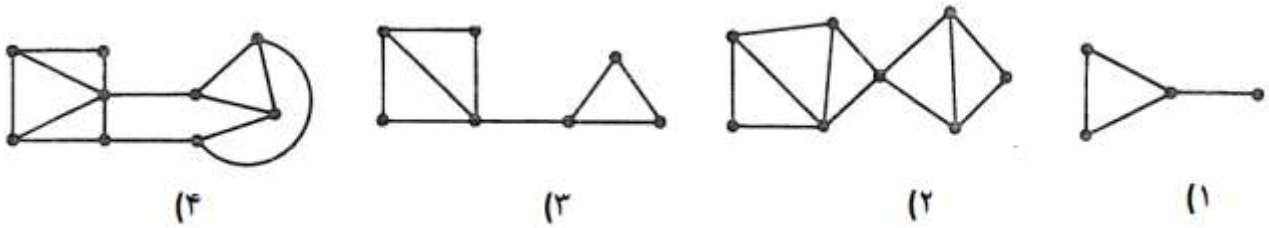
۸- اگر ولتاژ های گره یک شبکه $e = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$ و ماتریس ادمیتانس آن $Y_n = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، بردار منابع جریان i_s کدام است؟

۱) $[4,4]^T$
۲) $[2,2]^T$
۳) $[8,8]^T$
۴) $[6,6]^T$

۹- اصطلاح RLC معمولا برای توصیف شبکه هایی با چه مشخصاتی به کار می رود؟

۱) شبکه های غیر خطی شامل ترانزیستور
۲) شبکه های خطی تغییر ناپذیر با زمان شامل مقاومت ها، سلف ها، خازن ها و منابع نابسته
۳) شبکه های تغییر پذیر با زمان دارای مقاومت و خازن
۴) شبکه های فاقد منابع نابسته

۱۰- کدام از شکل های زیر یک گراف بی لولا محسوب می شود؟



۱) ۲) ۳) ۴)

۱۱- در یک گراف مسطح و متصل که فاقد لولا است، اگر تعداد شاخه ها 12 و تعداد گره ها 8 باشد، این گراف دارای چند مش است؟ (تالیف توسط سایت ایران عرضه)

۱) 4 مش ۲) 5 مش ۳) 7 مش ۴) 9 مش

۱۲- در تحلیل دوگانی، مش بیرونی در یک گراف مسطح متصل و بی لولا، معادل و متناظر با کدام جز از شبکه در تحلیل گره است؟

۱) گره های مستقل ۲) شاخه های متصل به هم

۳) منبع ولتاژ مستقل ۴) گره مبنا

۱۳- اگر ماتریس مش یک مدار به صورت $M = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد و جریان مش های اول و دوم به ترتیب 2 آمپر و 3 آمپر باشند، بردار جریان شاخه ها (j) کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 3 \end{bmatrix}$

۱۴- در یک شبکه $\mathcal{N}$، اگر تعداد کل درایه های ماتریس امپدانس مش 256 عدد باشد، بردار جریان مش (I) دارای چند درایه است؟

۱) 8 ۲) 12 ۳) 16 ۴) 32

۱۵- در یک گراف شبکه، اگر ماتریس حلقه اساسی (B) دارای 40 درایه باشد و تعداد حلقه های اساسی برابر 5 باشد، بردار ولتاژ شاخه ها (v) دارای چند درایه است؟

۱) 15 ۲) 8 ۳) 20 ۴) 32

۱۶- اگر تعداد درایه های ماتریس Q برابر با 24 باشد و بدانیم تعداد ستون های آن 6 است، ابعاد بردار حاصل از ضرب Qj کدام است؟

۱) 6×1 ۲) 1×4 ۳) 4×1 ۴) 24×1

۱۷- تحت چه شرایطی ماتریس ادمیتانس شاخه لزوما قطری خواهد بود؟

۱) زمانی که تمام مقاومت های شبکه مثبت باشند.

۲) در صورتی که شبکه فاقد عناصر تزویج شده باشد.

۳) زمانی که تمام منابع ولتاژ به منابع جریان تبدیل شده باشند.

۴) وقتی که دترمینان ماتریس بزرگتر از صفر باشد.

۱۸- در یک شبکه RLC خطی تغییر ناپذیر با زمان، وجود کدام ویژگی در مورد پارامتر های اجزای مدار برای تضمین جواب یکتایی در پاسخ به ورودی ها الزامی است؟

۱) مثبت بودن مقاومت ها، مثبت بودن ظرفیت خازن ها و مثبت بودن اندوکتانس سلف ها.

۲) منفی بودن مقاومت ها و پسیو بودن خازن ها و سلف ها.

۳) برابر بودن تعداد سلف ها و خازن ها با تعداد مقاومت های مثبت.

۴) تغییر پذیر بودن پارامتر ها با زمان در کنار مثبت بودن مقادیر.

۱۹- اگر ماتریس A ماتریس واحد (I) باشد، بردار b بردار صفر و ورودی $\omega = 10$ باشد، رابطه x برابر با ..... است.

۱) $x = 10b$ ۲) $x = x$ ۳) $x = 0$ ۴) $x = 10x$

۲۰- اگر دسته ای از داده ها نتوانند متغیر های داخلی شبکه را در لحظه حال مشخص کنند (حتی با وجود داشتن ورودی):

۱) آن داده ها هنوز می توانند بردار حالت باشند.

۲) شرط اول تعریف حالت نقض شده است.

۳) این داده ها را نمی توان به عنوان «حالت یک شبکه» تلقی کرد.

۴) باید مشتقات بیشتری از ورودی را به داده ها اضافه کرد.

۲۱- اگر در یک شبکه، سلف هایی با «پس ماند مغناطیسی قابل ملاحظه» به کار رفته باشد، بردار حالت سیستم چه تغییری می کند؟

۱) تعداد متغیر های حالت کاهش می یابد زیرا هسته اشباع می شود.

۲) بردار حالت، دیگر تنها با جریان سلف مشخص نمی شود و باید وضع هسته مغناطیسی نیز به آن اضافه شود.

۳) جریان سلف به تنهایی برای توصیف حالت سلف های دارای پس ماند کافی است.

۴) سلف های دارای پس ماند از دایره عناصر ذخیره کننده خارج شده و به عناصر اتلافی تبدیل می شوند.

۲۲- ساختار یک «درخت مناسب» از نظر نحوه توزیع عناصر ذخیره کننده انرژی چگونه تعریف می شود؟

۱) تمامی سلف ها و خازن ها باید در شاخه های درخت قرار گیرند.

۲) تمامی خازن های موجود در شبکه جزو شاخه های درخت بوده و هیچ سلفی در درخت حضور نداشته باشد.

۳) خازن ها در لینک ها و سلف ها در شاخه های درخت توزیع می شوند.

۴) تمامی خازن های موجود در شبکه جزو شاخه های درخت بوده و هیچ سلفی در درخت حضور نداشته باشد.

۲۳- در تحلیل فضای حالت شبکه هایی که دارای سلف های تزویج شده هستند، ماتریس اندوکتانس سیستم لزوما واجد کدام ویژگی های ریاضی است؟ (iranarze)

۱) قطری و نامتقارن ۲) متقارن و غیر قطری

۳) پادمتقارن و قطری ۴) مفرد و غیر قطری

۲۴- در تحلیل مبانی نظری شبکه، وجه تمایز اصلی یک شاخه اتصال کوتاه از منظر متغیر های حالت و پاسخ شاخه ای چیست؟

۱) صفر بودن پتانسیل دو سر شاخه همزمان با قابلیت پذیرش هر مقدار جریان الکتریکی.

۲) الزام به عبور جریان صفر در قبال ولتاژ نامحدود.

۳) ثابت بودن نسبت ولتاژ به جریان در تمامی شرایط بارگذاری.

۴) محدود شدن جریان عبوری به مقادیر نامی در زمان صفر شدن ولتاژ.

۲۵- در تحلیل اصلاح شده گره، متغیر اضافی که برای مدل سازی منبع ولتاژ نابسته معرفی می شود، ماهیت کدام پارامتر شبکه را دارد؟

۱) ولتاژ گره ای که منبع به آن متصل است.

۲) جریان گذرنده از منبع ولتاژ.

۳) تفاضل پتانسیل دو سر منبع نسبت به گره مرجع.

۴) مشتق زمانی شار مغناطیسی در شاخه منبع.