

« بر نام خدا »

« تحلیل موضوعی سؤالات مدار الکتریکی کنکور دکتری برق سال ۱۴۰۱ »

حل ویدیویی کامل این سؤالات، در پکیج مدار پلاس انجام شده است.

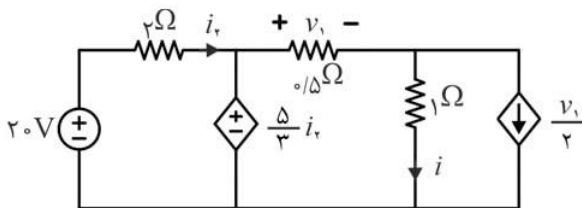
این تحلیل، موارد ذیل را پوشش می‌دهد:

- ۱- شماره پکیج<sup>۱</sup> که تست از آن مطرح شده بود.
- ۲- میزان سختی سؤالات<sup>۲</sup> (چهار ستاره = دشوارترین تست)
- ۳- گزینه صحیح هر تست
- ۴- زمان تقریبی پاسخگویی به هر تست (که با نماد Ⓟ مشخص شده‌اند)
- ۵- اشتباهات احتمالی موجود در هر تست و نحوه اعتراض به آنها (که با نماد ⚠ مشخص شده‌اند)
- ۶- برخی نکات خاص و جالب مربوط به هر تست (که با نماد 📌 مشخص شده‌اند)
- ۷- نظر کلی بنده نسبت به سؤالات آزمون

ارزیابی کلی سؤالات مدار الکتریکی ۱۴۰۱:

۱. چپش موضوعی سؤالات بسیار مناسب بود و از مدار ۱ و ۲ به ترتیب حدود ۸ و ۷ تست مطرح شده بود.
۲. تحلیل سؤالات این کنکور با ارائه کلیه راه‌حلهای ممکن! و مرور تمامی نکات، صرفاً در ۱ ساعت و ۵۲ دقیقه صورت گرفت.
۳. در این کنکور حدود ۳۳٪ تستها از پکیج یک؛ ۲۰٪ تستها از پکیج دو، و ۴۷٪ تستها از پکیج سه مطرح شده بود.
۴. درصد تستهای یک ستاره تا چهار ستاره به ترتیب از راست به چپ: ۱۳٪ << ۳۳٪ << ۴۷٪ << ۷٪ بود که بنظر میرسد میتواند بخوبی بین داوطلبان تمایز ایجاد کند.
۵. نکات لازم جهت پاسخگویی به تمامی تستها بطور کامل در پکیج‌های مالتیمدیا پوشش داده شده بود و حتی حداقل ۳ تست عیناً در کلاسها مورد بررسی قرار گرفته بود.
۶. این آزمون فاقد اشکال علمی جدی بود.

\* ۱- در مدار زیر مقادیر  $v_1$  و  $i$  به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ (دکترای ۱۴۰۱)



- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| (۱) $\frac{4}{3}$ و $\frac{4}{3}$   | (۲) $\frac{2}{3}$ و $\frac{5}{6}$     |
| (۳) $\frac{20}{3}$ و $\frac{40}{3}$ | (۴) $\frac{60}{11}$ و $\frac{40}{11}$ |

گزینه ۴ صحیح است. ✓

نکته این تست در پکیج ۱ 📌 فصل ۱ مورد بحث قرار گرفته بود.

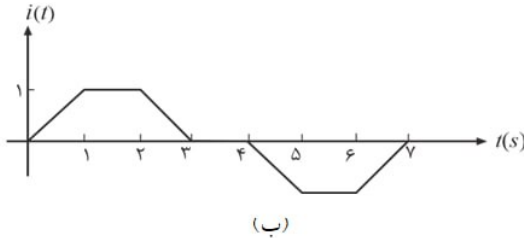
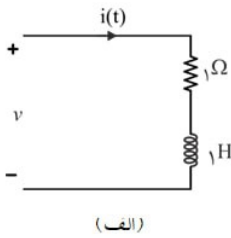
# تم تست برای عموم: تکراری

۱- با توجه به ماهیت ترکیبی تست‌ها، شماره پکیج نوشته شده در کنار هر تست عموماً نشان‌دهنده پکیجی است که نکته اصلی تست در آن وجود داشته است (به بیان دیگر، چنانچه در حل یک تست از نکات یا ایده‌های موجود در سایر پکیجها نیز استفاده شده باشد، برای حفظ اختصار، در این گزارش به شماره سایر پکیجها اشاره‌ای نکرده‌ایم).

۲- ملاک میزان دشواری هر تست، فیدبکهای دریافتی از دانشجویان عزیزی است که از پکیجهای مالتیمدیا بنده استفاده کرده‌اند و لذا ممکن است در مورد عموم صادق نباشد.

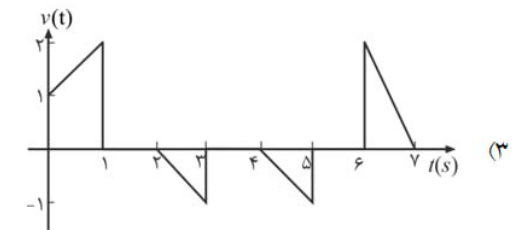
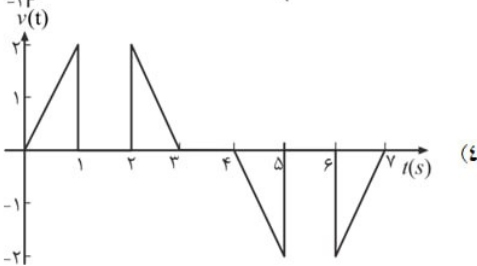
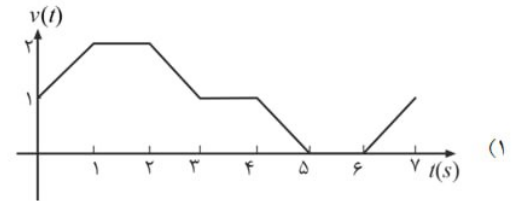
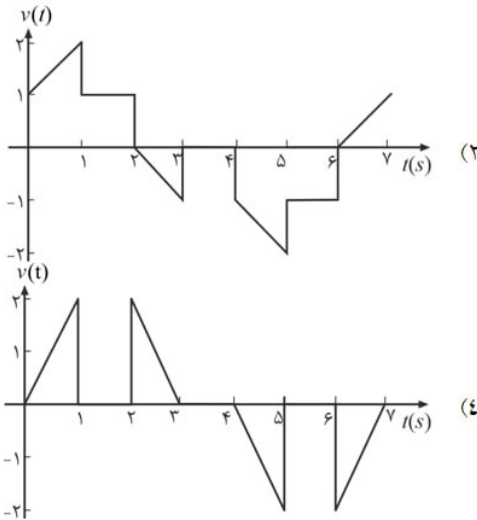
⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۱ دقیقه

📌 همیشه نیم‌نگاهی هم به روش رد گزینه داشته باشید! روش مذکور این تست را **در کمتر از ۱۰ ثانیه** حل میکند (البته داخل ویدیو به روشهای تشریحی هم پرداختم).



\*\*\* ۲- جریان اعمال شده به مدار شکل (الف) به صورت شکل (ب)

است. شکل موج ولتاژ  $v(t)$  چگونه خواهد بود؟ (دکترای ۱۴۰۱)



✓ گزینه ۲ صحیح است.

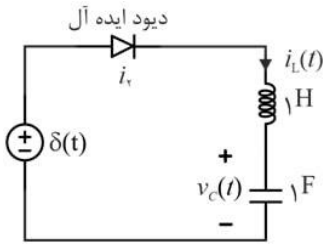
🚗 نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۱ (فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته بود).

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۱ دقیقه

📌 همیشه نیم‌نگاهی هم به روش رد گزینه داشته باشید. این روش این تست دکتر را **در کمتر از ۳۰ ثانیه** حل میکند. رتبه‌های برتر **هنر select کردن تستهای**

ساده را به خوبی آموخته‌اند.



\*\*\* ۳- درباره مدار زیر کدام گزینه درست است؟ (مدار در  $t=0^-$  در حالت صفر است.) (دکترای ۱۴۰۱)

(۱) در  $t > \frac{\pi}{2}$  دیود خاموش می‌شود و  $v_C\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$  (۲) دیود در همه زمانها خاموش است و  $v_C(t) = 0$ .

(۳) در  $t > \frac{\pi}{2}$  دیود خاموش می‌شود و  $v_C\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$  (۴) دیود همواره روشن است و  $v_C(\pi) = 0$  و  $i_L(\pi) = -1$ .

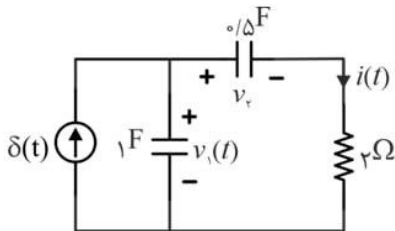
گزینه ۳ صحیح است.

ایده بکار رفته در این تست **بارها و به اشکال مختلف** در ویدیوهای متفاوتی از پکیج ۱ فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۱ دقیقه

مدار معروف "**LC-دیودی**" که قبل از برگزاری کنکور نمونه‌های متعددی از اون رو در ویدیوهای مختلف دیده بودیم. گرچه هر دو روش حلی که در این ویدیو گفتیم سریع و آموزنده‌اند ولی روش اول بواسطه استفاده از **تکنیک رد گزینه، بسیار سریعتر عمل میکند.**



\*\*\* ۴- در مدار زیر شرایط اولیه در  $t=0^-$  صفر است. مقادیر  $i(0^+)$  و  $v_C(0^+)$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (دکترای ۱۴۰۱)

- (۱)  $\frac{1}{2}$  و ۰
- (۲)  $\frac{1}{2}$  و ۱
- (۳) ۰ و ۱
- (۴) ۰ و ۰

گزینه ۱ صحیح است.

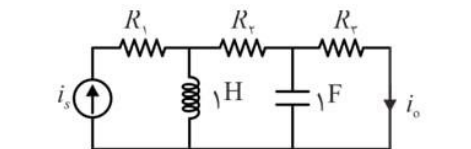
ایده بکار رفته در این تست **بارها و به اشکال مختلف** در ویدیوهای متفاوتی از پکیج ۱ فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۲ دقیقه

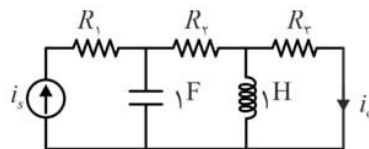
برخی مواردی که در این ویدیوی جالب مرور شده عبارتند از: ۱- روش حوزه زمان ۲- معادلهای لحظه‌ای ضربه و روابط انتگرالی ۳- روش حوزه لاپلاس ۴- قضیه IVT

\*\*\* ۵- در دو مدار زیر اطلاعات لازم در حالت دائمی سینوسی داده شده‌اند.  $i_o(t)$  در مدار (ب) کدام است؟ (دکترای ۱۴۰۱)



$i_s(t) = 10 \cos(t + 45^\circ), i_o(t) = 2 \cos(t - 45^\circ)$

مدار (الف)



$i_s(t) = 3 \cos\left(t + \frac{\pi}{3}\right), i_o(t) = ?$

مدار (ب)

(۱)  $\frac{1}{5} \sin(t + 30^\circ)$

(۲)  $\frac{3}{5} \sin(t + 150^\circ)$

(۳)  $\frac{3}{5} \cos(t + 150^\circ)$

(۴)  $\frac{1}{5} \cos(t + 50^\circ)$

گزینه ۳ صحیح است.

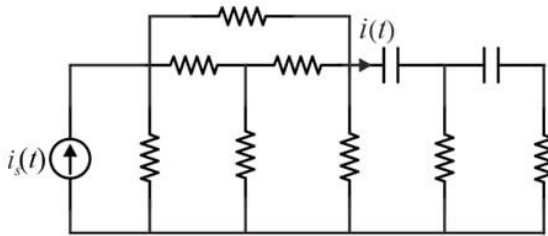
نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۳ مبحث خواص تابع شبکه مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

📌 تستی بسیار جالب که نکته زیرخاکی! و بسیار کم کاربرد "تغییر متغیر" را مورد پرسش قرار داده بود. ایده این تست جدید نیست و در گذشته مشابه آنرا داشته ایم.

\*\*\* ۶- مدار شکل زیر از عناصر خطی تغییرناپذیر با زمان و پسیو تشکیل شده است. معادله دیفرانسیل  $i(t)$ ، کدام گزینه می تواند باشد؟ (دکترای ۱۴۰۱)



$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 3 \frac{di}{dt} + 2i(t) = \frac{di_s}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 3 \frac{di}{dt} + 2i(t) = i_s(t) \quad (2)$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 3 \frac{di}{dt} + 2i(t) = 4i_s(t) + \frac{d^2 i_s}{dt^2} \quad (3)$$

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 3 \frac{di}{dt} + 2i(t) = \frac{d^2 i_s}{dt^2} + 5 \frac{di_s}{dt} \quad (4)$$

✔ گزینه ۴ صحیح است.

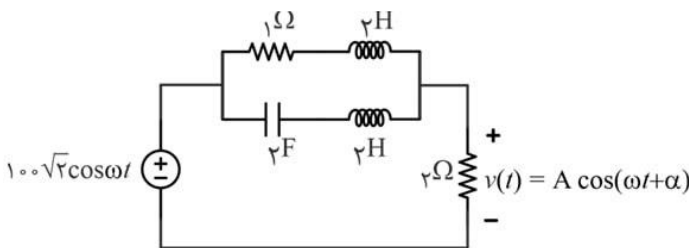
📌 نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۳ فصل لاپلاس مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

📌 این تست همان تست ۱۹ ارشد ۱۴۰۱ هست! حتما به دیدگاهی که در این دو تست برای حل این مدل تستها مطرح میکنم مسلط باشید. احتمال مطرح شدن این مدل تست در کنکورهای آتی زیاد است؛ بخصوص دیدگاه اولی که در این ویدیو مطرح میکنم.

\* ۷- در مدار زیر در چه شرایطی ولتاژ ماندگار  $v(t)$  دارای بیشترین مقدار  $A$  خواهد بود؟ مقدار  $A$  چقدر است؟ (دکترای ۱۴۰۱)



$$\omega = \frac{1 \text{ rad}}{2 \text{ s}}, A = 200 \text{ V} \quad (1)$$

$$\omega = \frac{1 \text{ rad}}{2 \text{ s}}, A = 100\sqrt{2} \text{ V} \quad (2)$$

$$\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 20 \text{ V} \quad (3)$$

$$\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 50\sqrt{2} \text{ V} \quad (4)$$

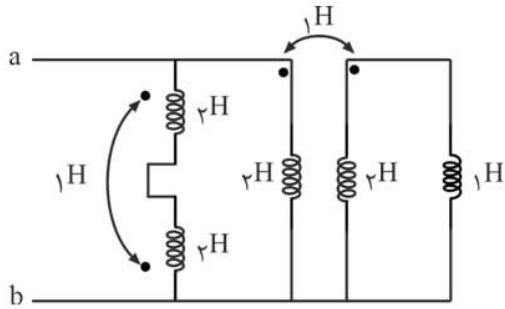
✔ گزینه ۲ صحیح است.

📌 نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۲ فصل حالت ماندگار سینوسی مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳۰ ثانیه!

📌 ساده ترین تست دکترای ۱۴۰۱، البته به شرطی که به نکته مدارهای هفتگانه مسلط باشید.



\*\*\* ۸- در مدار زیر اندوکتانس دیده شده از دو سر  $a$  و  $b$  چند هانری است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

(۱)  $0/7$

(۲)  $\frac{10}{11}$

(۳)  $2/5$

(۴)  $\frac{5}{11}$

گزینه ۲ صحیح است. ✓

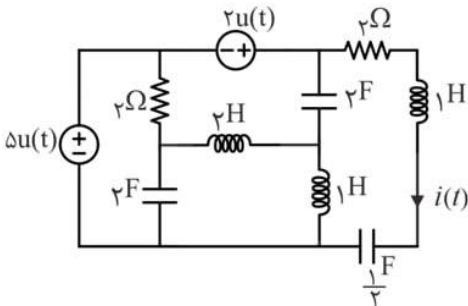
نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۲ فصل تزویج مورد بحث قرار گرفته بود. 🚗

# تم تست برای عموم: تکراری

🕒 حداکثر زمان پاسخگویی: ۲ دقیقه

📌 برخی مواردی که در این ویدیوی جالب مرور شده است: ۱- معادل T - ۲- معادل گاما - ۳- معادلهای سری ۴- تکنیک رد گزینه

\*\*\* ۹- در مدار زیر سلفها و خازنهای فاقد انرژی اولیه اند. معادله جریان  $i(t)$  برای زمانهای پس از صفر، کدام است؟ (دکترای ۱۴۰۱)



(۱)  $4e^{-t} \cos t + 5e^{-t} \sin t$

(۲)  $e^{-t} (\cos 2t + 3 \sin t)$

(۳)  $4te^{-t}$

(۴)  $7e^{-t} \sin t$

گزینه ۴ صحیح است. ✓

نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۲ فصل تزویج مورد بحث قرار گرفته بود. 🚗

# تم تست برای عموم: تکراری

🕒 حداکثر زمان پاسخگویی: ۲ دقیقه

📌 برخی مواردی که در این ویدیوی جالب مرور شده: ۱- تکنیک رد گزینه ۲- مفهوم چندین مدار مستقل در یک شبکه ۳- مدار RLC سری ۴- فرکانس طبیعی

\*\*\* ۱۰- در گراف پیوسته مسطح بدون لولا با ۱۰ شاخه، به هر گره آن دقیقاً ۴ شاخه متصل است. اگر  $A$  ماتریس تلافی گره با شاخه مختصر شده باشد، ابعاد این

\* ماتریس کدام است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

(۴)  $10 \times 10$

(۳)  $3 \times 10$

(۲)  $6 \times 10$

(۱)  $4 \times 10$

✓ گزینه ۱ صحیح است.

نکته اصلی مربوط به این تست در **پکیج ۳** **فصل گراف** مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: جدید

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

تستی که گرچه ظاهراً حل ساده‌ای دارد ولی بدلیل جدید بودن، جزو تستهای دشوار طبقه‌بندی میشود. احتمال طرح چنین تستی در کنکورهای آتی **بسیار زیاد** است.

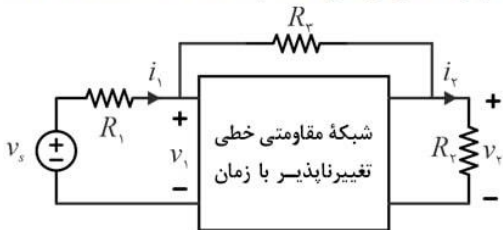
بهبیچوجه نگران سوالات جدیدی که ممکنه در کنکور مطرح شوند نباشید چون برای همه جدید هستند و طبق آمار درصد پاسخگویی بهشون تقریباً صفره. اما...! **دغدغه**

تسلط به تستهای ۱۰ سال اخیر رو داشته باشید چون رتبه های برتر کاملاً به اونها مسلط هستند!

فرض **سطح بودن** گراف که در صورت این تست ذکر شده، یک فرض زائد است و برای وجود گزینه صحیح **الزاماً باید گراف را غیر مسطح** فرض کنید (البته

این قبیل اشکالات ظریف حتی باعث حذف با تأثیر مثبت نیز نمیشوند). در ریاضیات محض و در نظریه گراف اثبات میشود که **گراف کامل  $K5$  یک گراف غیر مسطح** میباشد.

\*\*\* ۱۱- مدار زیر در دو حالت مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج آزمایش‌ها به شرح زیر است. در حالت دوم توان تحویلی منبع ولتاژ چند وات است؟ (دکترای ۱۴۰۱)



	$v_1$	$i_1$	$v_2$	$i_2$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$
حالت اول	۵	۲	۲	۱	۱	۲	۴	۴
حالت دوم	?	۱	۳	۳	۱	۱	۴	۴

✓ گزینه ۲ صحیح است.

نکته اصلی مربوط به این تست در **پکیج ۳** **فصل قضایای شبکه** مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: جدید

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

قضیه قدرتمند **تلگن البته با ادبیاتی جدید**... (احتمال مطرح شدن دوباره ایده این تست در کنکورهای آتی زیاد است.)

\*\*\* ۱۲- مقدار  $M$  چند هائری باشد که مدار کمترین مرتبه را داشته باشد. مرتبه مدار کدام است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

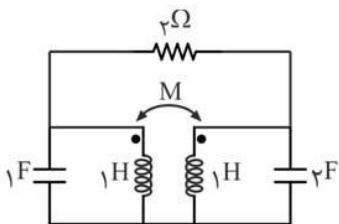
(۱)  $M = 1$  و مرتبه مدار ۲

(۲)  $M = 0$  و مرتبه مدار ۲

(۳)  $M = 1$  و مرتبه مدار ۳

(۴)  $M = -1$  و مرتبه مدار ۴

✓ گزینه ۱ صحیح است.



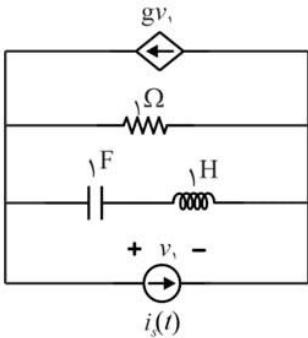
نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۳ فصل NF مورد بحث قرار گرفته بود.

# تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

این تست در واقع همان تست ۱۳ ارشد ۱۴۰۱ است! برخی از مواردی که در این ویدیوی جالب مرور شده است:

۱- معادل T ۲- نحوه شمارش NFها ۳- نحوه محاسبه NFها ۴- وابستگی حالتها ۵- بحث در شمارش NF توسط ماتریس A ۶- بحث در شمارش NF توسط ماتریس Z



۱۳- اگر  $s=1$  فرکانس طبیعی مدار شکل زیر باشد، مقدار  $g$  کدام است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

\*\*\* (۱)  $1/50$

(۲)  $2/50$

(۳)  $-2/50$

(۴)  $-1/50$

گزینه ۱ صحیح است. ✓

نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۳ فصل NF مطرح شده بود (حتی صراحتاً گفته بودم که ممکنه باز هم ازش تست بیاد!).

تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

ویدیویی بسیار جالب که در آن اکثر مفاهیم کلیدی مبحث NF را در قالب ۲ روش حل عالی، مرور کرده‌ام. راستی متوجه ناپایداری مدار شدید؟! \*

۱۴- در یک مدار مرتبه ۶ با دو منبع مستقل  $v_s(t)$  و  $i_s(t)$  دو تابع شبکه زیر داده شده است: \*\*\*

$$H_v(s) = \frac{I_v}{I_s} \Big|_{V_s=0} = \frac{(s+3)}{(s+1)^2} \quad \text{و} \quad H_i(s) = \frac{I_i}{V_s} \Big|_{I_s=0} = \frac{s+7}{(s+1)(s+2)}$$

پاسخ ورودی صفر متغیر  $v_p(t)$  به ازای یک دسته شرایط اولیه و با صفر کردن دو منبع  $i_s(t)$  و  $v_s(t)$  برابر است با:  $v_p(t) = 5e^{-2t} + 6e^{-t}$ ،  $t > 0$

در مورد این مدار، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

(۱) شش فرکانس طبیعی این مدار ممکن است ۱-۱، ۱-۲، ۲-۲، ۲-۳، ۳-۳ باشد.

(۲) چهار فرکانس طبیعی این مدار برابر است با: ۱-۱، ۱-۲، ۲-۲، ۳-۳.

(۳) متغیر  $i_i(t)$  حداقل ۲ فرکانس طبیعی دارد.

(۴) متغیر  $v_p(t)$  فقط ۲ فرکانس طبیعی دارد.

گزینه ۴ صحیح است. ✓

ایده بکار رفته در این تست بارها و به اشکال مختلف در ویدیوهای متفاوتی از پکیج ۳ فصل NF مورد بحث قرار گرفته بود.

تم تست برای عموم: تکراری

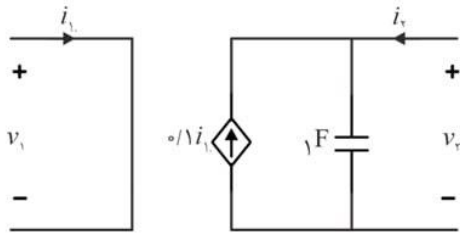
⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

این تست در واقع همان تست ۱۴ ارشد ۱۴۰۱ است! هر ۲ روش مطرح شده در این ویدیوی آموزنده مهمند و به مرور نکات ظریف و مفهومی NF می‌پردازند.

$$\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = Z \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = Y \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} V_1 \\ I_2 \end{pmatrix} = H \begin{pmatrix} I_1 \\ V_2 \end{pmatrix}$$



\*\*\* ۱۵- درباره دوقطبی شکل زیر، کدام گزینه درست است؟ (دکترای ۱۴۰۱)

- (۱) ماتریس‌های  $H$  و  $Z$  و  $Y$  را دارد.
- (۲) ماتریس‌های  $Z$  و  $Y$  را دارد ولی  $H$  ندارد.
- (۳) ماتریس‌های  $H$  و  $Y$  را دارد ولی  $Z$  ندارد.
- (۴) ماتریس‌های  $H$  و  $Z$  را دارد ولی  $Y$  ندارد.

✓ گزینه ۴ صحیح است.

نکته اصلی مربوط به این تست در پکیج ۳  $\Rightarrow$  فصل دوقطبی مورد بحث قرار گرفته بود.

# گرچه هر ۳ روش مطرح شده در این ویدیو مهم است، ولی روش اصلی حل این تست اول میباید.

تم تست برای عموم: تکراری

⌚ حداکثر زمان پاسخگویی: ۳ دقیقه

با آرزوی بهترینها - خانه برق (وبسایت رسمی استاد تقوی)