



تیم مهمات دانشگاه شریف

آموزش رایگان و باکیفیت برای همه



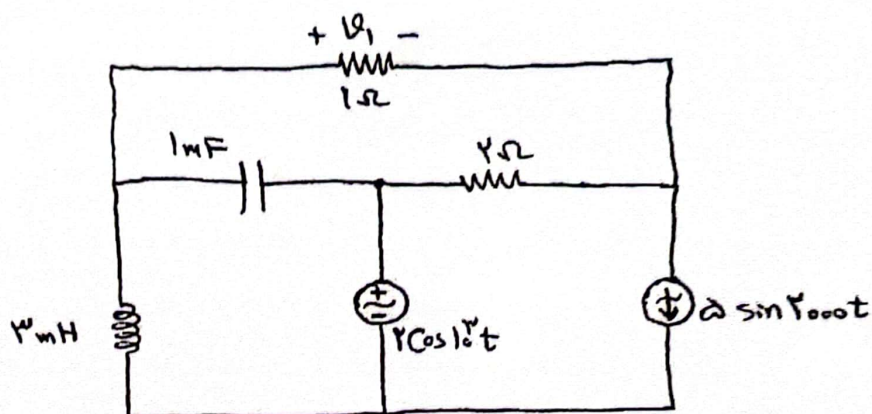
@SHARIF_IE



به نام یکتای بی همتا

آزمون پایان ترم مبانی برق یک - گروه ۳ - ۱۴۰۳/۴/۳

۱- در مدار زیر می‌خواهیم $v_1(t)$ را با استفاده از روش جمع آثار به دست آوریم. (۴.۵ نمره)



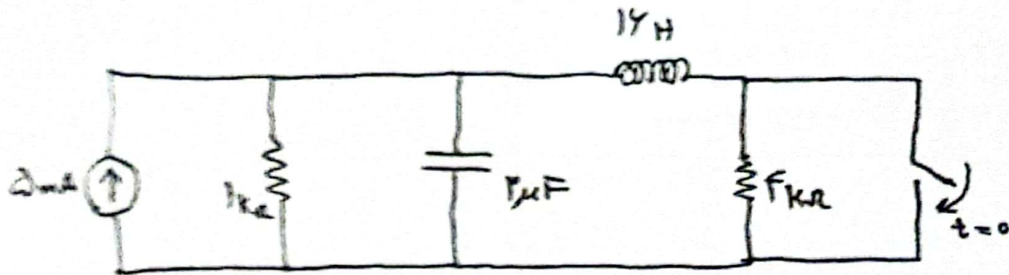
الف) مدارهای معادل فازوری را (با مقادیر عددی امپدانس‌ها) برای هر یک از دو حالت در نظر گرفتن منابع رسم نمایید.

ب) $\bar{V}_1$ را برای هر یک از دو مدار فوق محاسبه کنید.

پ) $v_1(t)$ را محاسبه کنید.

ت) مقدار rms ولتاژ v_1 و میانگین توان اتلافی در آن مقاومت را بیابید.

۲- مدار زیر که پیش از $t=0$ در حالت پایدار قرار دارد را در نظر بگیرید (۵ نمره)



الف) ولتاژ خازن و جریان سلف را برای $t < 0$ محاسبه کنید.

ب) با بسته شدن کلید در $t=0$ ، مدار تغییر کرده و از حالت پایدار خارج میشود. یا تغییر جریان های مدار، مدار به سمت حالت پایدار (ماندگار) جدید خود ($t \rightarrow \infty$) میل میکند. مقادیر ماندگار جدید برای ولتاژ خازن و جریان سلف را بیابید.

پ) یک معادله دیفرانسیل مرتبه دو که صرفاً بر حسب ولتاژ خازن باشد نوشته و پاسخ های آنرا بیابید.

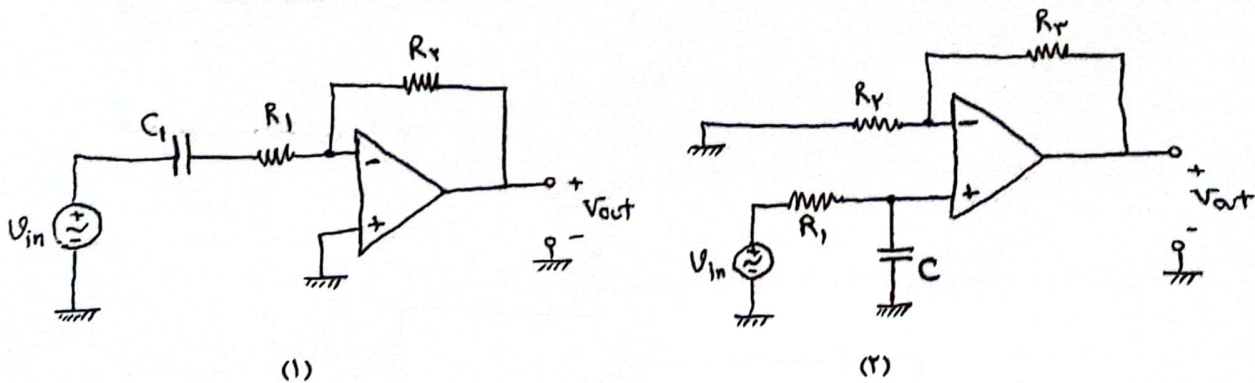
ت) جواب کامل را با استفاده از جواب ماندگار و جواب گذرا بنویسید. جواب گذرا شامل دو ضریب مجهول است که با استفاده از شرایط اولیه مدار به دست می آید. این ضرایب را محاسبه کنید.

ث) در مدار بالا، اندازه سلف را به چه مقداری تغییر دهیم تا پاسخ گذرا، میرای نوسانی با بسامد ۵۰۰ هرتز شود.

۳- دمای دستگاهی توسط یک حسگر دما ستجیده شده و پس از تقویت، توسط یک ADC به ۸ سطح کوانتیده میشود. (خروجی ADC چند بیتی است؟) یک فن خنک کننده در کنار دستگاه داریم که میخواهیم در صورت گذر دما به بالاتر از سطح ۶ روشن شود. مداری برای کنترل این فن با استفاده از خروجی ADC و گیت های منطقی طراحی کنید. (۲ نمره)

بیت های خروجی ADC را (با رعایت جایگاه ارقام در مبنای ۲) نامگذاری کنید تا ورودی گیت ها را بتوانید بدون ابهام مشخص کنید.

۴- دو مدار زیر برای تقویت سیگنال‌های سینوسی طراحی شده‌اند. (حالت دائمی سینوسی) (۴ نمره)

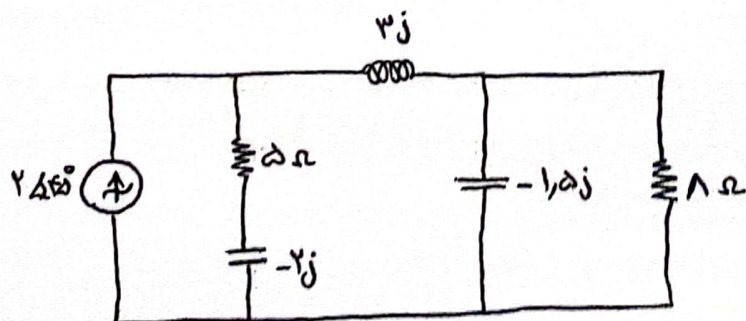


الف) برای هر یک از این دو مدار، بهره ولتاژ (= نسبت دامنه خروجی به دامنه ورودی) را به صورت تابعی از فرکانس منبع محاسبه کنید.

ب) مدار شماره ۱ در کدام بازه‌ی فرکانسی در حکم تقویت کننده است؟ (کران پایین و بالای این بازه را دقیقاً مشخص کنید. فرض می‌کنیم $R_2 > R_1$).

پ) اختلاف فاز موج سینوسی خروجی نسبت به موج سینوسی ورودی را در مدار شماره ۱ محاسبه کنید.

۵- در مدار زیر که در حالت دائمی سینوسی است، (۴.۵ نمره)

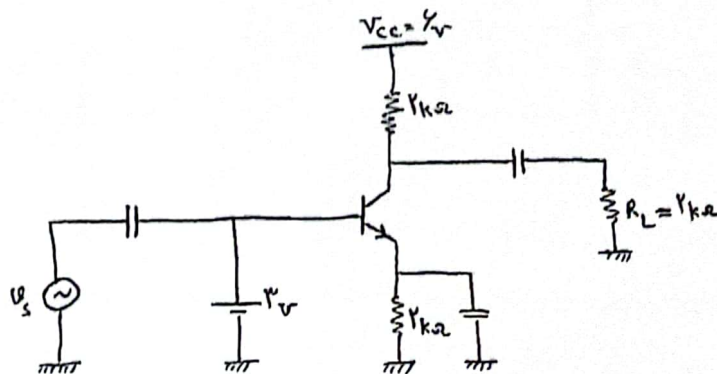


الف) فازور ولتاژ دو سر مقاومت ۸ اهمی را بیابید. اگر بسامد منبع ۱۰۰ هرتز باشد، ولتاژ دو سر مقاومت ۸ اهمی را به صورت تابعی از زمان نیز بنویسید.

ب) توان متوسط تلف شده در مقاومت فوق را بیابید. همچنین توان مختلط و توان متوسط منبع مستقل را نیز محاسبه کنید. (سوال ادامه دارد ...)

پ) آیا مقاومت ۸ اهمی بیشترین توان ممکن را از مدار دریافت میکند؟ اگر نه، آنرا با چه امپدانسی باید جایگزین کنیم تا بیشترین توان متوسط را دریافت کند؟

۶- در مدار زیر، (امتیازی، ۲ نمره)



الف) جریان همه پایانه های ترانزیستور را بیابید. برای ترانزیستور: $\beta = 100$ و ولتاژ V_{be} لازم برای روشن شدن آن، $0.7V$ است.

راهنمایی: خازن ها به قدر کافی بزرگ هستند که در تحلیل بزرگ-سیگنال مدار-باز و در تحلیل کوچک-سیگنال، اتصال کوتاه فرض شوند.

ب) مدار معادل سیگنال-کوچک مسئله را کشیده و بهره تقویت (نسبت دامنه خروجی (ولتاژ روی مقاومت بار) به دامنه ورودی) را بیابید. دقت کنید که در این حالت خازن ها و منابع مستقل بزرگ-سیگنال، اتصال کوتاه می شوند.



تیم مهمات دانشگاه شریف

آموزش رایگان و باکیفیت برای همه



@SHARIF_IE