دیود

پرسشها

۱- چرا یک نیمرسانا در دمای صفر کلوین مانند یک عایق عمل می‌کند؟

۲- چرا مقاومت نیمرسانا با افزایش دما کاهش می‌یابد؟

۳- حفره چیست؟ یک حفره چگونه در هدایت شرکت می‌کند؟

۴- نیمرسانای ذاتی چیست؟ دو مؤلفهٔ رسانش در نیمرسانای ذاتی چیست؟

۵- چرا مقاومت ژرمانیم از سیلیکون کمتر است؟

۶- نیمرسانای غیرذاتی چیست؟

۷- ناخالصی بخشنده چیست؟

۸- نیمرسانای نوع n چیست؟

۹- ناخالصی پذیرنده چیست؟

۱۰- نیمرسانای نوع p چیست؟

۱۱- حاملهای اکثریت و اقلیت چیست؟

۱۲- هدایت نیمرسانایی که ناخالصی بسیار زیادی به آن تزریق شده چگونه با دما تغییر می‌کند؟

۱۳- ناحیهٔ تهی چیست؟

۱۴- پتانسیل سد چیست؟ مقدار آن با افزایش دما چگونه تغییر می‌کند؟

۱۵- چرا از پیوند pn در بایاس معکوس، جریان بسیار کمی می‌گذرد؟ این جریان چه نامیده می‌شود؟ چرا این جریان تابعی از ولتاژ معکوس اعمال شده نیست؟ این جریان با افزایش دما چگونه تغییر می‌کند؟ چرا؟ این جریان برای دیودهای سیلیسیمی بیشتر است یا ژرمانیمی؟ چرا؟

۱۶- چگونگی هدایت دیود در بایاس مستقیم را شرح دهید.

۱۷- ولتاژ شکست چیست؟

۱۸- پدیده شکست تکثیر بهمنی را شرح دهید.

۱۹- پدیده شکست زنری را شرح دهید.

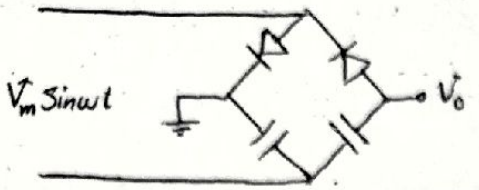
۲۰- ولتاژ شکست دیود زنر با افزایش دما چگونه تغییر می‌کند؟

۲۱- دیود زنر برای چه V_Z هایی کمترین مقدار r_Z را دارد؟

۲۲ ـ طرز کار یکسوساز های نیم موج، تمام موج با ترانسفورماتور سرووسط دار و پل را شرح دهید. PIV دیود در هریک از این مدارها چقدر است؟

۲۳ ـ طرز کار فیلتر خازنی را شرح دهید. وجود خازن چه اثری بر PIV دیود یکسوساز دارد؟ استفاده از خازن با ظرفیت بزرگ در این مدار چه معایب و مزایایی دارد؟

۲۴ ـ وظیفه مدار مقابل چیست؟ طرز کار آن را شرح دهید.

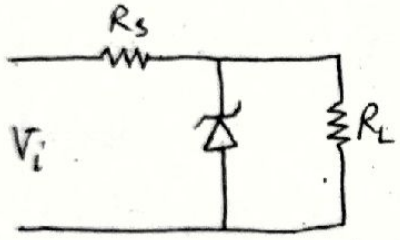


PIV هر دیود چقدر است؟

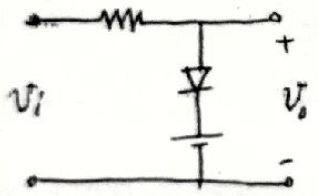
۲۵ ـ مدار یک سه برابر کننده ولتاژ را رسم کنید و طرز کار آن را شرح دهید. PIV هر دیود چقدر است؟

۲۶ ـ یکسوساز تمام موج با ترانسفورماتور سرووسط را از جنبه های مختلف با یکسوساز پل مقایسه کنید.

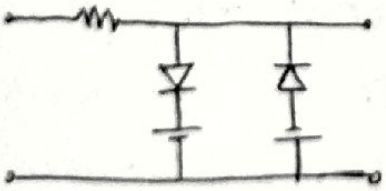
۲۷ ـ وظیفه مدار مقابل چیست؟ طرز کار آن را شرح دهید.



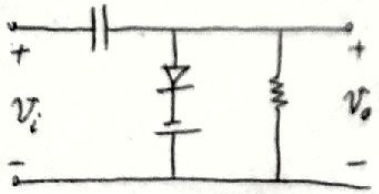
۲۸ ـ وظیفه مدار مقابل چیست؟ طرز کار آن را شرح دهید.



۲۹ ـ وظیفه مدار مقابل چیست؟ طرز کار آن را شرح دهید.



۳۰ ـ وظیفه مدار مقابل چیست؟ طرز کار آن را شرح دهید.

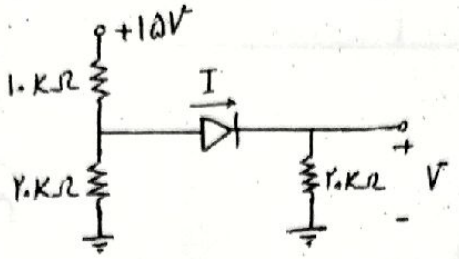


مسائل

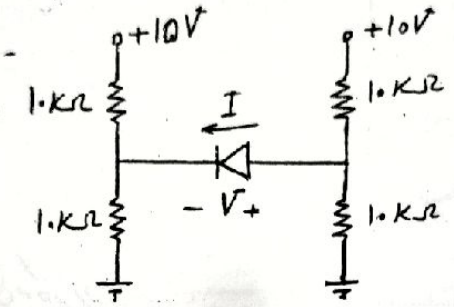
در مسائل ۱ تا ۴ دیودها را ایدئال در نظر بگیرید.

مقدار V و I را در مدارهای زیر بیابید.

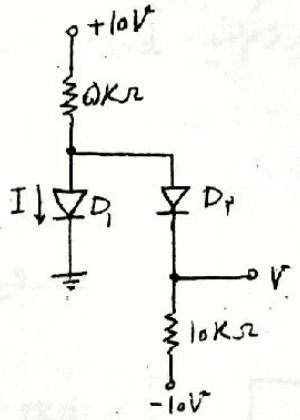
۱-



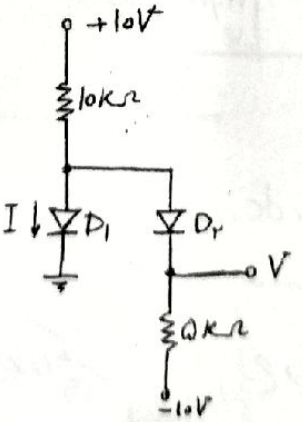
۲-



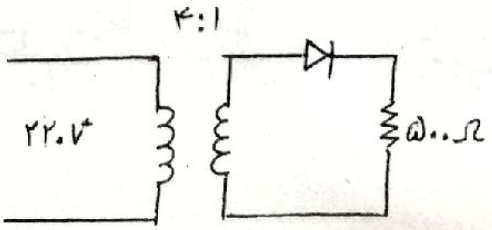
۳-



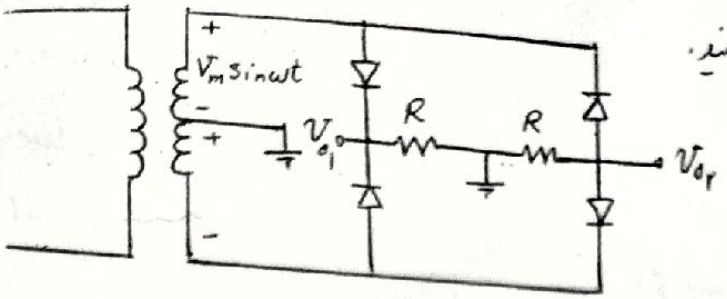
۴-



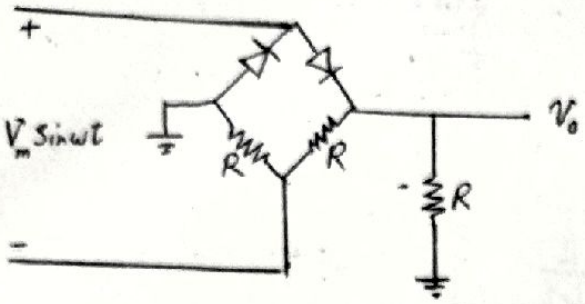
۵- در مدار مقابل، جریان dc بار را به دست آورید.



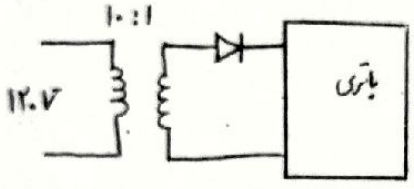
۶- در مدار مقابل، شکل موج V_{o_1} و V_{o_2} را رسم کنید.



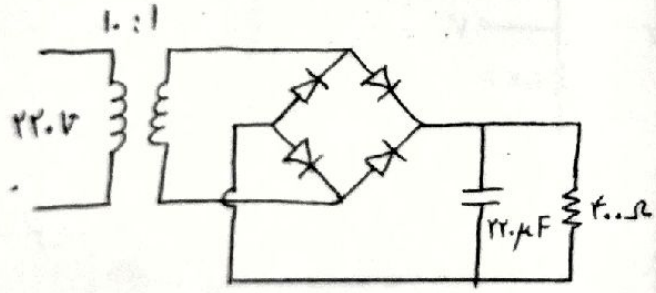
۷- در مدار مقابل، شکل موج V_o را رسم کنید و مقدار dc آن را به دست آورید.



۸- مدار مقابل برای پر کردن یک باتری به کار رفته است. ولتاژ باتری ۱۳٫۲V و مقاومت داخلی آن ۰٫۲Ω و مقاومت سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور ۰٫۳Ω است. مقدار متوسط جریان پر کنندهٔ باتری چقدر است؟



۹- ولتاژ dc بار در مدار مقابل چقدر است؟



۱۰- بازده یکسوسازی، η_r، عبارت است از نسبت توان خروجی dc، $P_{dc} = V_{dc} I_{dc}$، به توان ورودی، $P_i = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} v_i \, i \, d\alpha$. η_r را برای یکسوسازهای نیم موج و تمام موج به دست آورید.

۱۱- تنظیم ولتاژ یک منبع تغذیه به صورت زیر تعریف می شود:

$$VR = \frac{V_{dc\,\text{بی‌بار}} - V_{dc\,\text{با بار}}}{V_{dc\,\text{با بار}}}$$

VR را برای یکسوساز تمام موج با فیلتر خازنی به دست آورید.

۱۲- ضریب موج به صورت زیر تعریف می‌شود

$$r = \frac{\text{مقدار مؤثر مؤلفه متناوب جریان}}{\text{مقدار متوسط جریان}} = \frac{I'_{rms}}{I_{dc}}$$

الف) نشان دهید

$$r = \sqrt{\left(\frac{I_{rms}}{I_{dc}}\right)^2 - 1}$$

که در آن I_{rms}، مقدار مؤثر جریان است.

ب) با استفاده از رابطه فوق نشان دهید

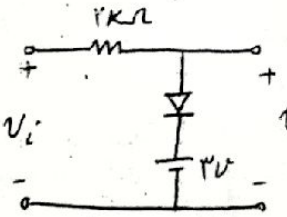
برای یکسوساز نیم موج $r = 1,21$

برای یکسوساز تمام موج $r = 0,482$

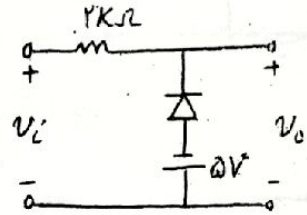
برای یکسوساز تمام موج با فیلتر خازنی $r = \frac{1}{4\sqrt{3}fR_LC}$ (می‌توان نشان داد که $V'_{rms} = \frac{V_r}{2\sqrt{3}}$)

رابطهٔ $V_o - V_i$ را برای مدارهای زیر رسم کنید.

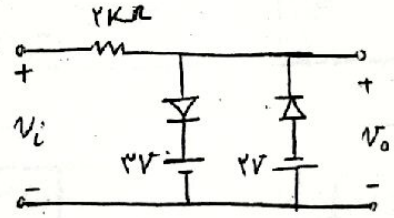
۱۳-



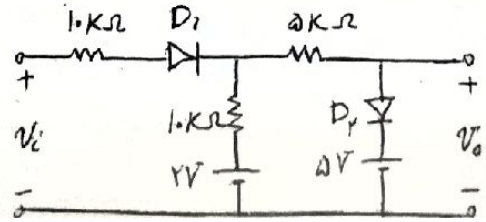
۱۴-



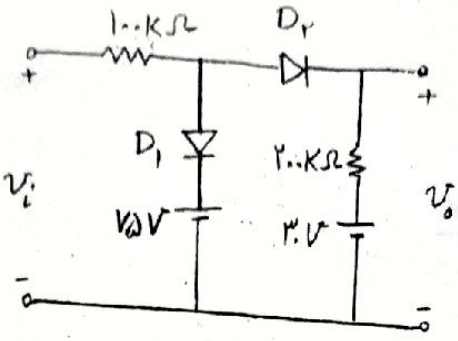
۱۵-



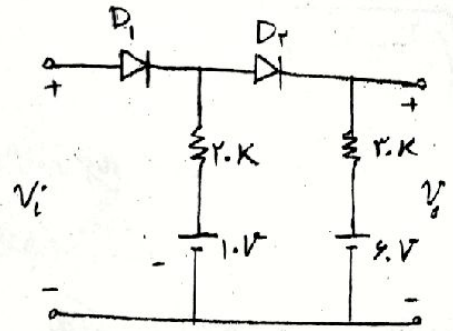
۱۶-



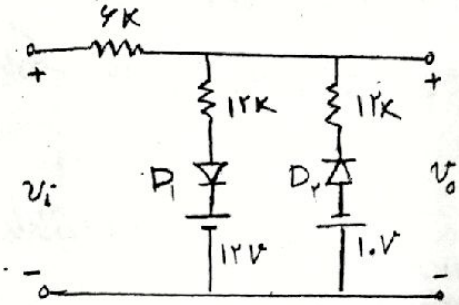
-۱۷



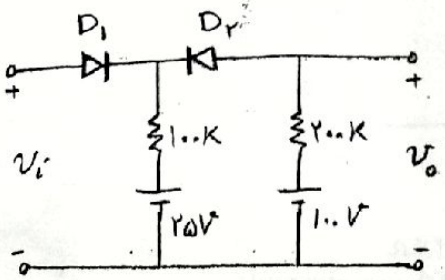
-۱۸



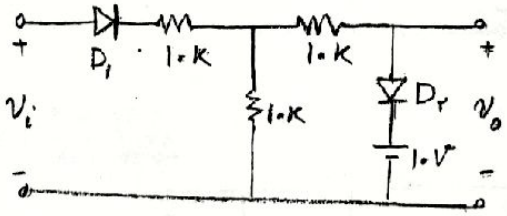
-۱۹



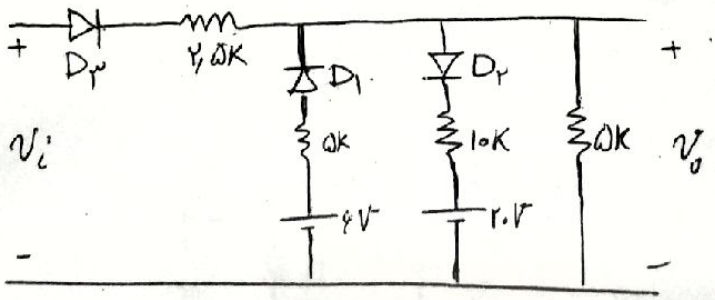
-۲۰



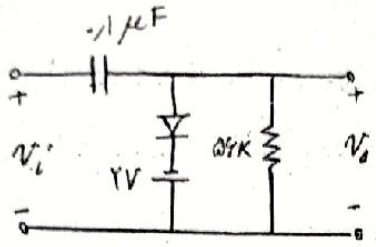
-۲۱



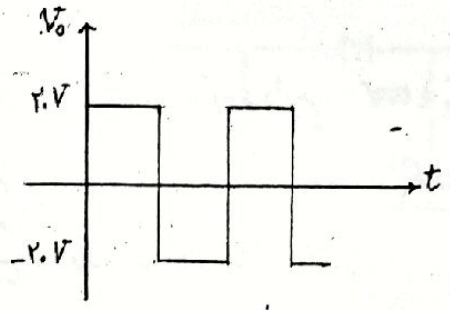
-۲۲



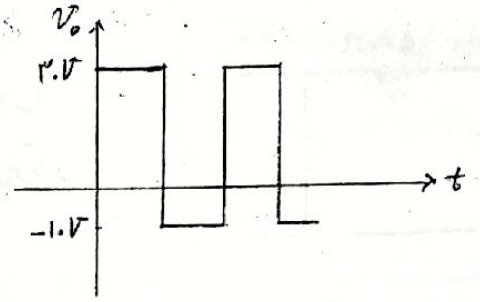
۲۳- در مدار مقابل، ولتاژ ورودی V_i یک موج مربعی ۱KHZ با دامنهٔ قله به قله ۲۰V و مقدار dc صفر ولت است. V_o را رسم کنید.



۲۴- مداری رسم کنید که به ازای ورودی نشان داده شده در شکل الف، خروجی نشان داده شده در شکل ب را به وجود آورد.

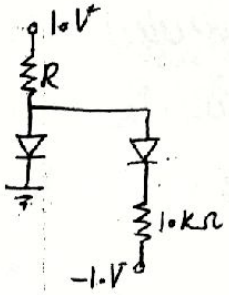


شکل الف

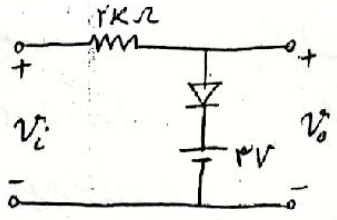


شکل ب

۲۵- در مدار مقابل، جریان مقاومت ۱۰KΩ را به ازای $R=۲۰K\Omega$ و $R=۵K\Omega$ به دست آورید. فرض کنید $V_{D(on)}=۰/۷V$.

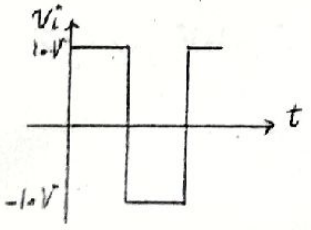


۲۶- رابطهٔ V_i - V_o را برای مدار مقابل رسم کنید. فرض کنید دیود در ناحیهٔ هدایت با یک منبع ۰/۷V و یک مقاومت ۲۰Ω سری مدل می‌شود.

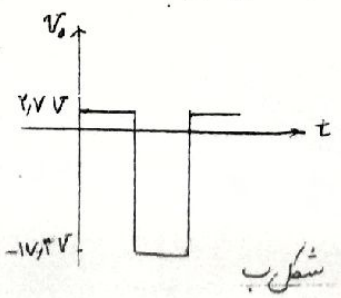


۲۷- تنها با استفاده از دیود و مقاومت، یک مدار برشگر طرح کنید که ولتاژهای بزرگتر از ۲/۱۷ + و کوچکتر از ۴/۱۴- را ببرد.

۲۸- با استفاده از دیودهای سیلیسیم، مداری طرح کنید که به ازای ورودی نشان داده شده در شکل الف، خروجی نشان داده شده در شکل ب را به وجود آورد.

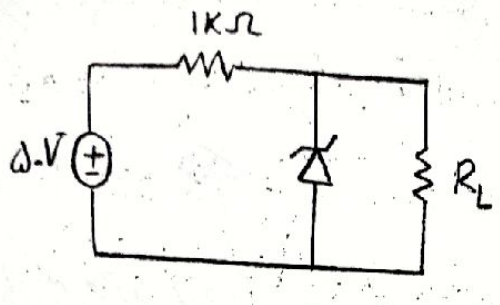


شکل الف

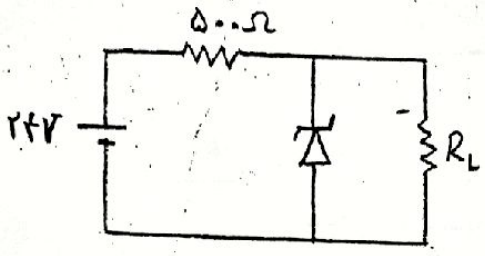


شکل ب

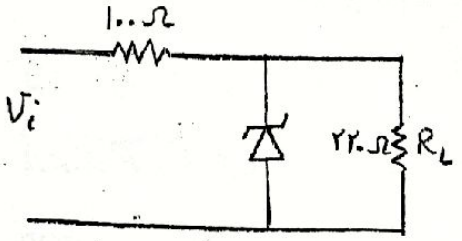
۲۹- در مدار مقابل، دیود زنر دارای $I_K = ۲mA$، $V_Z = ۱۰V$ و $I_{Z_{max}} = ۳۲mA$ است. برای اینکه ولتاژ روی R_L برابر $۱۰V$ باشد مقدار R_L باید از چه گستره ای تجاوز نکند؟



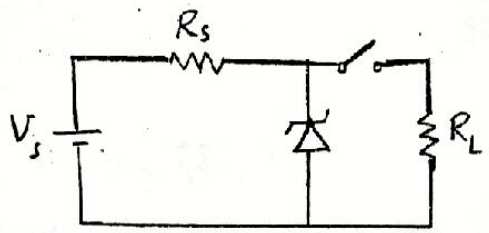
۳۰- برای دیود زنر مدار مقابل داریم $I_K = ۳mA$، $V_Z = ۱۲V$ ماکزیمم توان مجاز دیود زنر $۱W$ است. R_L در چه محدوده ای می تواند تغییر کند تا ولتاژ روی آن $۱۲V$ بماند؟



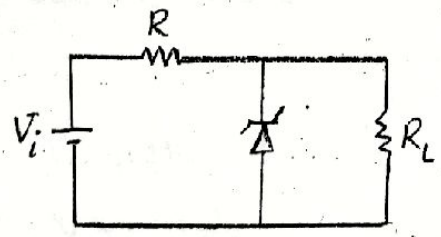
۳۱- در مدار مقابل برای دیود زنر داریم $I_{ZK} = ۱mA$، $V_Z = ۶,۱V$ و $P_{Z_{max}} = ۵۰۰mW$. برای اینکه ولتاژ روی R_L برابر $۶,۱V$ باشد، V_i باید در چه محدوده ای باشد؟



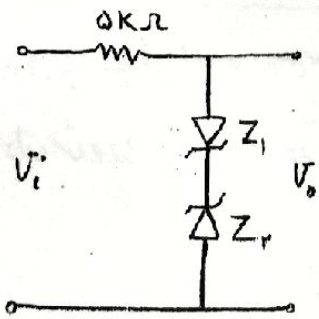
۳۲- در مدار مقابل، یک دیود زنر $۱۰V$، $۲W$ با $I_{ZK} = ۵mA$ به کار رفته است. V_S بین $۱۵V$ تا $۲۰V$ تغییر می کند. مقاومت بار همیشه از ۵۰۰Ω بزرگتر است. R_S را در چه محدوده ای می توان برگزید؟ R_S باید چه توانی را تحمل کند؟



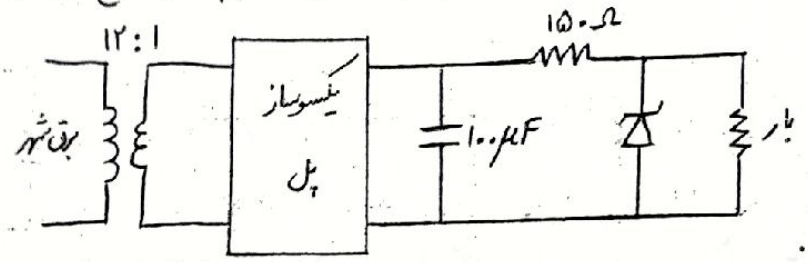
۳۳- مدار مقابل به ازای تغییرات ولتاژ ورودی ۱۴-۱۲ ولت دارای تغییرات ولتاژ خروجی ۱۰,۱-۹,۹ ولت می باشد. مقاومت R_L چند کیلو اهم است؟



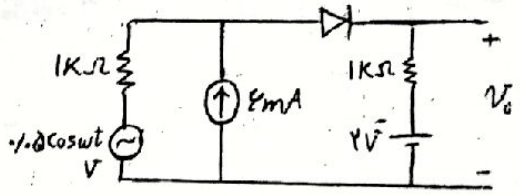
۳۴- V_o را برای مدار مقابل به ازای ورودی موج مربعی $۵۰V$ و $۵V$ رسم کنید. $V_{Z_1} = V_{Z_2} = ۱۰V$



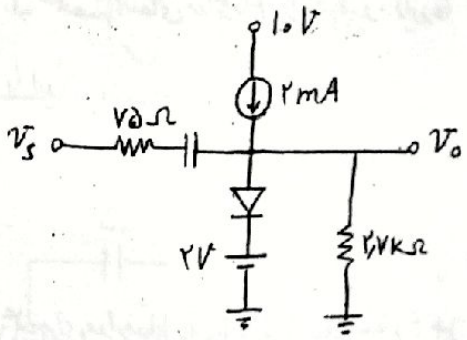
۳۵- در مدار زیر، دیود زنر دارای $r_z = 20\Omega$ ، $V_z = 6V$ ، $I_{z(max)} = 40mA$ ، $I_{z(min)} = 5mA$ است. جریان بار چه مقدار می‌تواند باشد تا به ازای تغییر مقدار مؤثر ولتاژ برق شهر از ۱۸۰V تا ۲۴۰V، تنظیم کننده بطور صحیح عمل کند؟



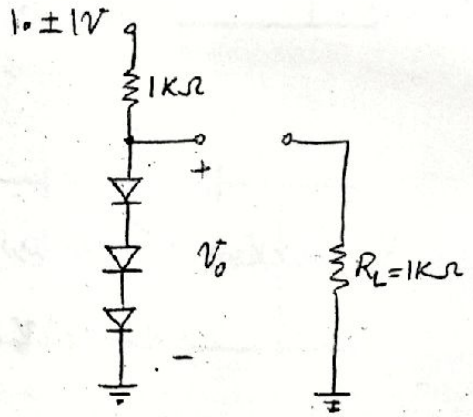
۳۶- در مدار مقابل، اگر $\eta = 1$ و $V_{D(on)} = 0.7V$ باشد V_o را به دست آورید.



۳۷- در مدار مقابل، اگر $V_s = 1000 + 20\cos\omega t$ mV باشد V_o را به دست آورید. فرض کنید X_C بسیار کوچک است.



۳۸- در مدار شکل مقابل، اتصال سری سه دیود برای ساختن ولتاژی حدود ۲/۱V به کار رفته است. درصد تغییر ولتاژ تنظیم شدهٔ خروجی بر اثر (الف) تغییر ±۱۰ درصدی ولتاژ منبع تغذیه و (ب) اتصال مقاومت بار ۱KΩ را بیابید. η را برابر ۲ در نظر بگیرید.

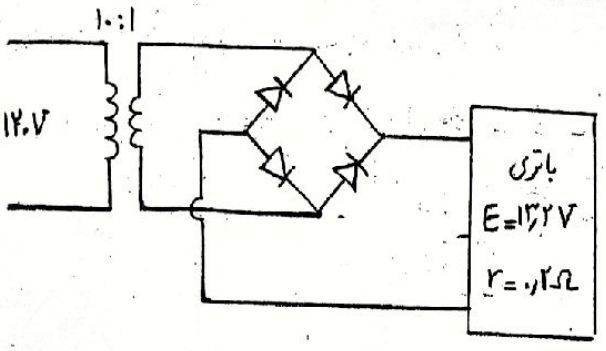


به نام خدا

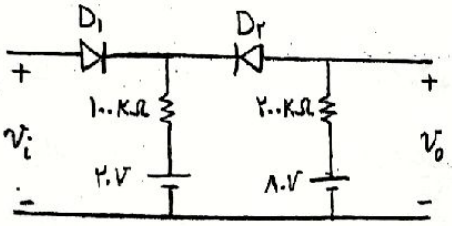
آزمون میان نیمسال درس الکترونیک ۱

۱- پدیده شکست زنر را شرح دهید.

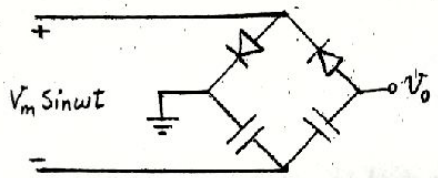
۲- مقدار متوسط جریان پرکنندهٔ باتری در مدار مقابل چقدر است؟ مقاومت سیم پیچ ثانویه ترانسفورماتور ۰٫۳Ω است و $V_D(on) = 0.7V$.



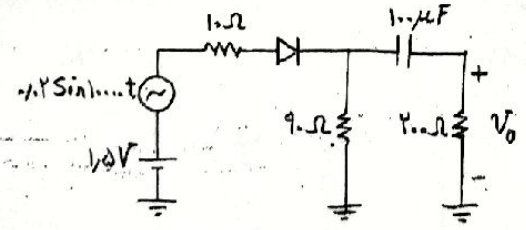
۳- مشخصهٔ انتقالی مدار مقابل را رسم کنید. دیودها را ایدئال فرض کنید.



۴- برای مدار مقابل، V_o را رسم کنید. PIV هر دیود چقدر است؟

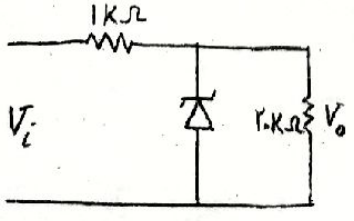


۵- در مدار مقابل، اگر $\eta = 1$ و $V_{D(on)} = 0.7V$ باشد V_o را به دست آورید.



۶- در مدار مقابل، مشخصات دیود زنر عبارت است از $I_K = 0.2mA$, $I_{Z_{max}} = 32mA$, $V_Z = 6.2V$, $r_Z = 5\Omega$

اگر ولتاژ ورودی بین ۸ تا ۱۰ ولت تغییر کند ولتاژ خروجی در چه محدوده ای تغییر می کند؟

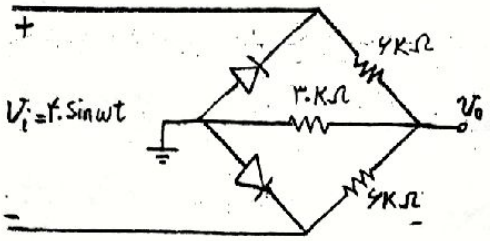


به نام خدا

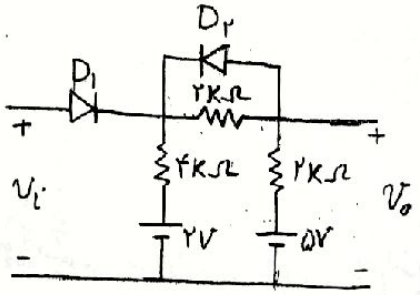
آزمون میان نیمسال درس الکترونیک ۱

۱- پدیده شکست تکثیر بهمنی را شرح دهید.

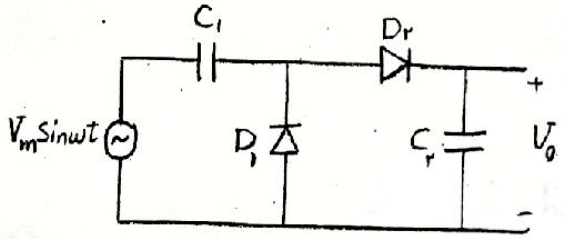
۲- شکل موج V_o را برای مدار مقابل رسم کنید و مقدار dc آن را به دست آورید.



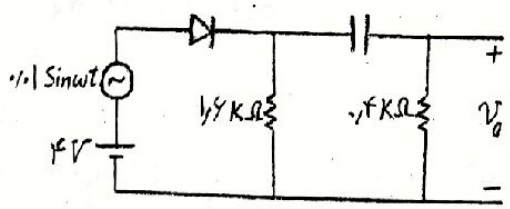
۳- مشخصه انتقالی مدار مقابل را رسم کنید. دیودها را ایدئال فرض کنید.



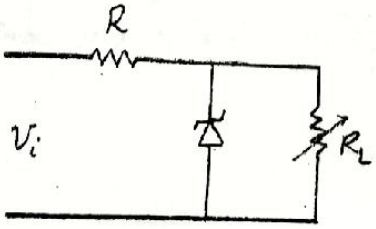
۴- طرز کار مدار مقابل را شرح دهید. PIV هر دیود چقدر است؟



۵- در مدار مقابل، اگر $\eta = 2$ و $V_{D(on)} = 0.7V$ باشد V_o را به دست آورید. فرض کنید X_C بسیار کوچک است.



۶- در مدار مقابل با فرض $R_{L_{min}} = 1K\Omega$، $I_K = 0.2mA$، $I_{Z_{max}} = 10mA$، $V_Z = 6.8V$ و $11V < V_i < 13V$ مقدار مقاومت R و $R_{L_{max}}$ را محاسبه کنید.



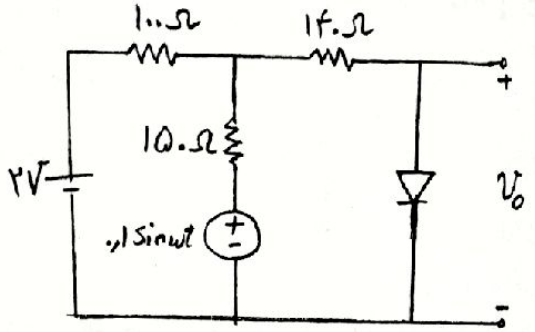
به نام خدا

آزمون میان نیمسال درس الکترونیک ۱

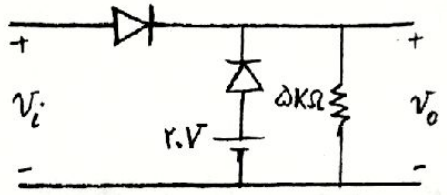
۱- الف) یکسوکننده پل را از جنبه‌های مختلف با یکسوکننده با ترانسفورماتور سر وسط مقایسه کنید.

ب) مدار یک سه برابر کننده ولتاژ را رسم کنید و طرز کار آن را شرح دهید.

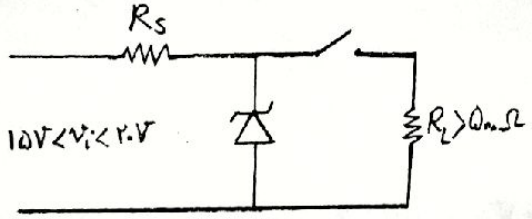
۲- در مدار مقابل، اگر $\eta=1$ و $V_{D(on)}=0.7\,V$ باشد V_o را به دست آورید.



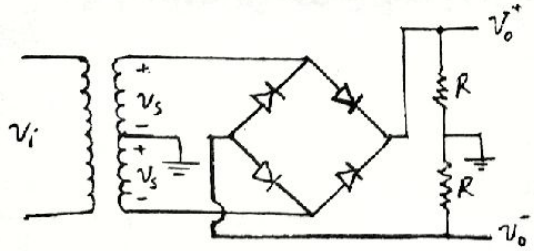
۳- مشخصه انتقالی مدار مقابل را رسم کنید. دیودها در موقع روشن بودن با مقاومت ۲۰Ω مدل می‌شوند.



۴- در مدار مقابل، مشخصات دیود زنر عبارت است از $V_Z=10\,V$ ، $P_{Z_{max}}=2W$ ، $I_{ZK}=5\,mA$. محدوده R_S را تعیین کنید.



۵- در مدار مقابل، اگر $V_s=26\,Sin100\pi t\ V$ باشد، با فرض $V_{D(on)}=0.7\,V$، شکل موجهای V_o^+ و V_o^- را بر حسب زمان رسم کنید.



ترانزیستور

پرسشها

۱ـ ساختمان ترانزیستور پیوندی دوقطبی چگونه است؟

۲ـ ترانزیستور در ناحیه فعال چگونه عمل می‌کند؟

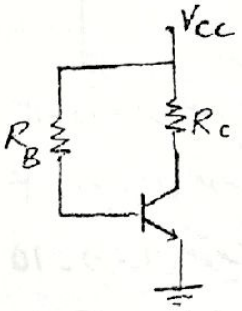
۳ـ چرا با افزایش ولتاژ معکوس کلکتور ـ بیس در ناحیه فعال، α افزایش می‌یابد؟

۴ـ چگونگی کار ترانزیستور به عنوان تقویت کننده را شرح دهید.

۵ـ دسته‌ای از مشخصه‌های خروجی امیتر مشترک یک ترانزیستور را رسم کنید و ناحیه‌های فعال، قطع و اشباع را مشخص کنید.

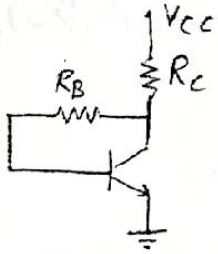
۶ـ چرا در مدار امیتر مشترک، ناحیه قطع با $I_B=0$ مشخص نمی‌شود؟

۷ـ الف در مدار مقابل، R_B، R_C، V_{CC} و β نقطهٔ کار را چگونه تغییر می‌دهند؟



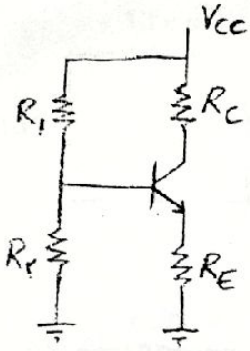
ب ـ چرا نقطهٔ کار این مدار، پایداری حرارتی ندارد؟

۸ـ چرا نقطهٔ کار مدار مقابل، پایداری حرارتی خوبی دارد؟

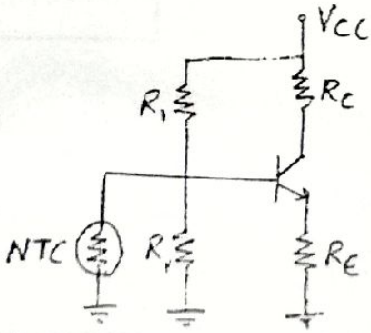


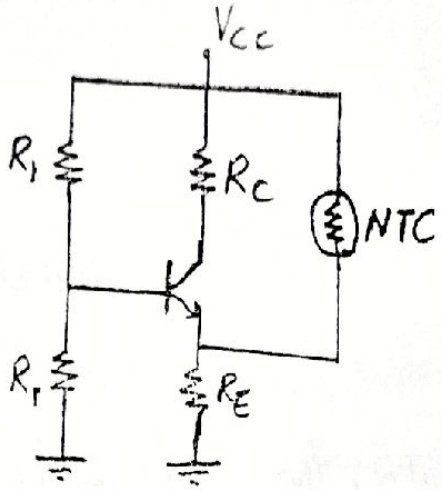
۹ـ الف ـ چرا نقطهٔ کار مدار مقابل، پایداری حرارتی خوبی دارد؟

ب ـ چرا نقطهٔ کار این مدار، تقریباً مستقل از β است؟

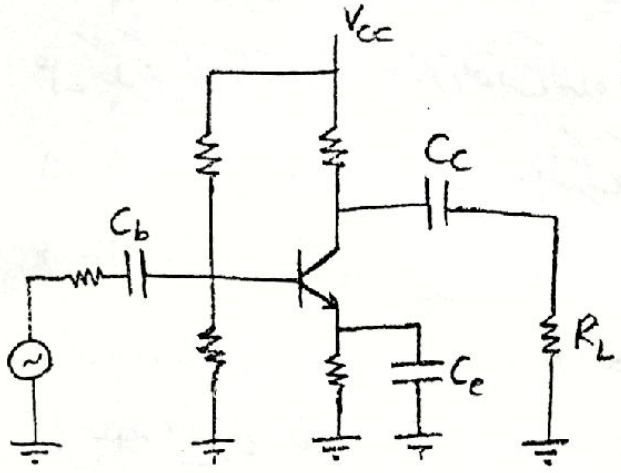


۱۰ـ مدارهای زیر چگونه اثر تغییر دما به I_{CBO} را جبران می‌کنند؟





۱۲ - وظیفه خازنهای C_b، C_e و C_c در مدار مقابل چیست؟



۱۳- ویژگیهای تقویت کننده امیتر مشترک را نام ببرید.

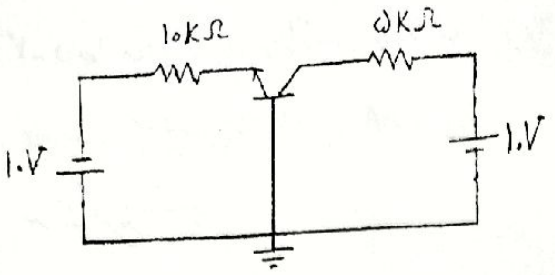
۱۴ - ویژگیهای تقویت کننده کلکتور مشترک را نام ببرید.

۱۵ - ویژگیهای تقویت کننده بیس مشترک را نام ببرید.

۱۶ - قرار دادن مقاومت در امیتر تقویت کننده امیتر مشترک چه آثاری دارد؟

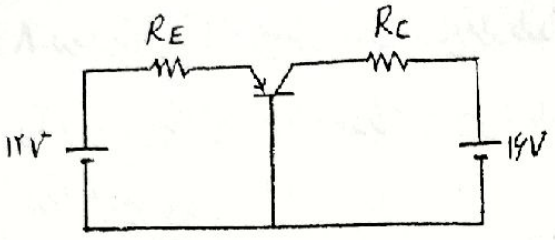
مسائل

۱ـ در مدار مقابل، ترانزیستور را با $V_{BE}=0.7V$ و $\alpha=0.98$ در نظر بگیرید. ولتاژ کلکتور، ولتاژ امیتر، جریان امیتر و جریان کلکتور را بیابید.

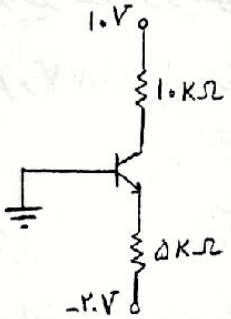


۲ـ در مدار مقابل، یک ترانزیستور ژرمانیمی با $\alpha\cong 1$ و $V_{EB}=0.3V$ به کار رفته است. الف ـ اگر $R_C=1K\Omega$، R_E چقدر باشد تا داشته باشیم $V_{BC}=0V$ ؟

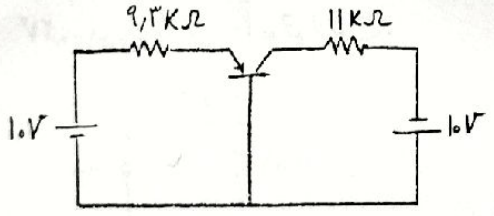
ب ـ اگر $R_E=1.5K\Omega$، R_C چقدر باشد تا $V_{BC}=0V$ ؟



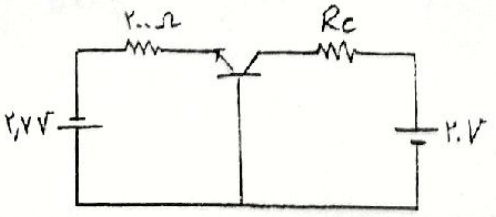
۳ـ در مدار مقابل برای ترانزیستور داریم $\alpha=0.99$.
I_C ، I_E و V_{CE} را به دست آورید.



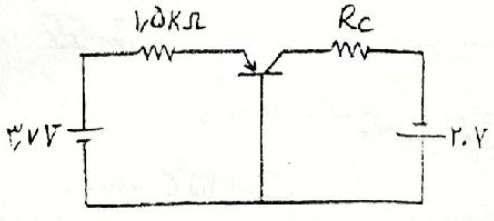
۴ـ در مدار مقابل، ترانزیستور دارای $\alpha=0.98$ و $V_{EB}=0.7V$ است. آیا ترانزیستور در ناحیه فعال است؟ اگر جواب منفی است ناحیه کار ترانزیستور را تعیین کنید.



۵ـ در مدار مقابل، ترانزیستور دارای $\alpha=0.9$ و $V_{BE(on)}=0.7V$ است. حداقل مقدار R_C چقدر باید باشد تا V_{CE} از $2V$ بیشتر نشود؟

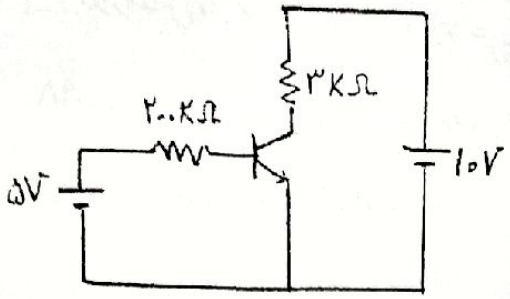


۶ـ در مدار مقابل، ترانزیستور دارای $\alpha=0.9$ و $|V_{BE(on)}|=0.7V$ است. مقدار R_C که ترانزیستور را به مرز اشباع می برد چقدر است؟ ($|V_{CE(sat)}|=0.2V$)

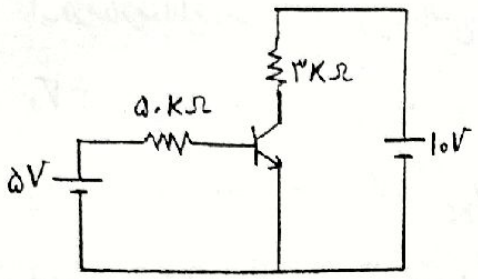


۷- در مدار مقابل، جریانهای ترانزیستور را پیدا کنید.

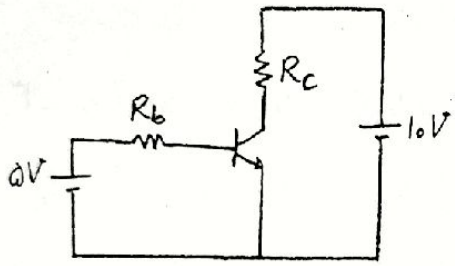
ترانزیستور را سیلیسیمی با $\beta=100$ و $I_{CO}=20nA$ در نظر بگیرید.



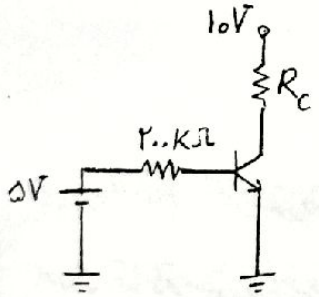
۸- در مدار مقابل، آیا ترانزیستور در حالت اشباع قرار دارد؟ I_B و I_C را پیدا کنید. ترانزیستور را سیلیسیمی با $\beta=100$ در نظر بگیرید.



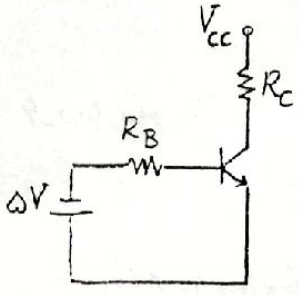
۹- در مدار مقابل، اگر $I_C=10mA$ و $V_{CE}=5V$ باشد R_C و R_b را پیدا کنید. ترانزیستور به کار رفته، سیلیسیمی با $\beta=100$ و $V_{BE}=0.7V$ و جریان اشباع معکوس قابل چشمپوشی است.



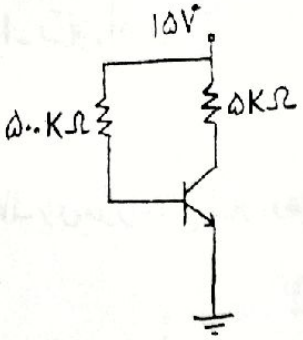
۱۰- می‌خواهیم مقدار R_C را برای آنکه ترانزیستور مدار مقابل، در ناحیه اشباع بماند تعیین کنید. $V_{BE(sat)}=0.8V$، $V_{CE(sat)}=0.2V$ و $\beta=100$ است.



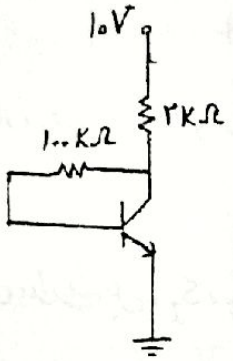
۱۱- در مدار مقابل، ماکزیمم مقدار مجاز R_B را برای آنکه ترانزیستور در دمای $75^\circ C$ در حالت قطع باشد پیدا کنید. ترانزیستور به کار رفته، ژرمانیمی با $I_{CBO}=2\mu A$ در دمای $25^\circ C$ است.



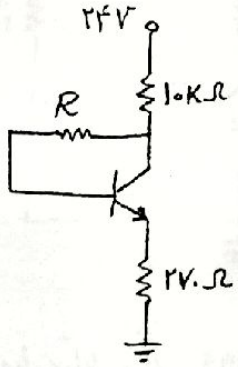
۱۲ - برای ترانزیستور مدار مقابل، $\beta=50$ است. I_C و V_{CE} را بدست آورید. ترانزیستور سیلیسیمی است.



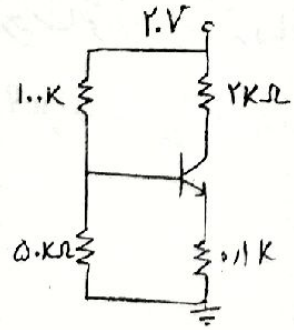
۱۳- در مدار مقابل، ترانزیستور به کار رفته سیلیسیمی با $\beta=50$ است. I_B، I_C و V_{CE} را به دست آورید.



۱۴- در مدار مقابل، ترانزیستور به کار رفته سیلیسیمی با $\beta=45$ است. اگر $V_{CE}=5V$ باشد R را تعیین کنید.



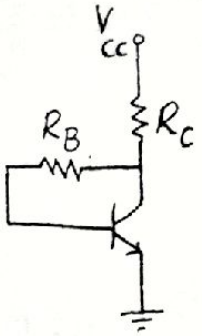
۱۵- در مدار مقابل، برای ترانزیستور به کار رفته سیلیسیمی با $\beta=50$ است. I_C و V_{CE} را به دست آورید.



۱۶- نشان دهید :

$$S_I = \frac{\partial I_C}{\partial I_{CO}} = \frac{1+\beta}{1-\beta(dI_B/dI_C)}$$

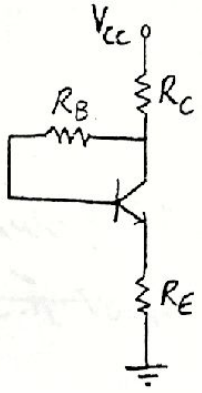
۱۷- برای مدار مقابل نشان دهید :



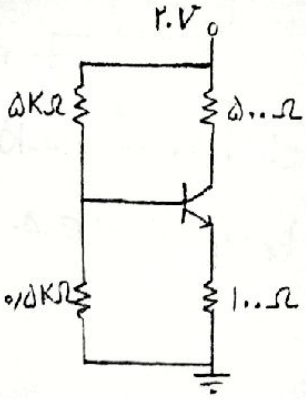
$$S_I = \frac{\beta+1}{1+\beta R_C/(R_C+R_B)}$$

۱۸- نشان دهید برای مدار مسأله قبل، برای اینکه I_C نسبت به β حساس نباشد باید داشته باشیم: $\beta R_C \gg R_B$

۱۹- برای مدار مقابل، S_I، S_V و S_β را به دست آورید.



۲۰- در مدار مقابل، اگر $۴۹ \leqslant \beta \leqslant ۹۹$ و دما بین ۲۵ تا ۱۲۵ درجه سانتی گراد تغییر کند و با فرض اینکه در دمای $25^\circ C$، $V_{BE} = ۰٫۷V$ و $I_{CBO} = ۰٫۱\mu A$ باشد، ΔI_C را محاسبه کنید.



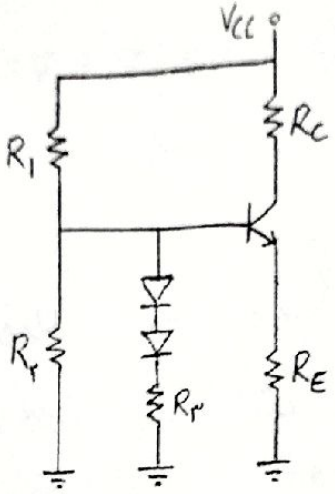
۲۱- برای مدار خودبایاس، ثابت کنید :

$$S_{V_{CC}} \cong \frac{\partial I_C}{\partial V_{CC}} \cong \frac{R_2}{R_E(R_1+R_2)}$$

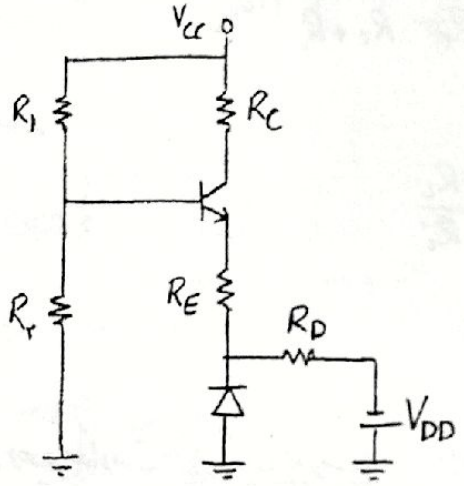
$$S_{R_E} \cong \frac{\partial I_C}{\partial R_E} \cong -\frac{V_T - V_{BE}}{R_E^2}$$

۲۲- در مدار مقابل، چه رابطه‌ای بین مقاومتهای R_1، R_2 و R_3 برقرار باشد تا تغییرات V_{BE} در اثر تغییر دما به طور کامل جبران شود؟

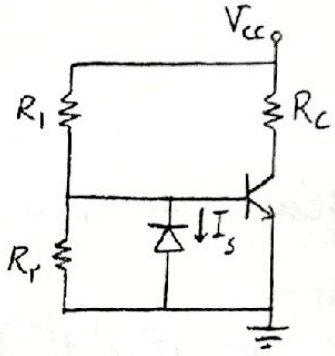
فرض کنید $\frac{\Delta V_D}{\Delta T} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$



۲۳- در مدار مقابل، اگر $\frac{\Delta V_D}{\Delta T} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$ باشد نشان دهید تغییرات V_{BE} در اثر تغییر دما به طور کامل جبران می‌شود.



۲۴- در مدار مقابل، اگر $\frac{\Delta I_{CBO}}{\Delta T} = \frac{\Delta I_S}{\Delta T}$ باشد نشان دهید تغییرات I_{CBO} در اثر دما جبران می‌شود.



۲۵- بهرهٔ ولتاژ یک تقویت کننده در حالت بی باری برابر $A_{V_{nL}}$ است. اگر ورودی این تقویت کننده به منبعی با ولتاژ V_s و مقاومت داخلی R_s و خروجی آن به باری با مقاومت R_L متصل شود نشان دهید:

$$A_{V_s} = \frac{V_{oL}}{V_s} = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot \frac{R_L}{R_o + R_L} A_{V_{nL}}$$

۲۶- نشان دهید:

$$A_V = A_i \frac{R_L}{R_i}$$

و

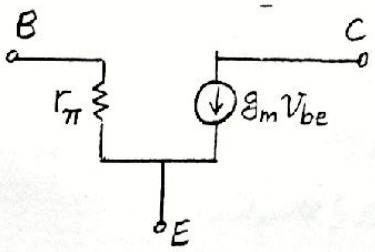
$$A_p = A_i A_V = A_i^2 \frac{R_L}{R_i}$$

۲۷- نشان دهید مقاومت خروجی یک تقویت کننده برابر است با:

$$R_o = \frac{V_{onL} - V_{oL}}{V_{oL}} R_L$$

که در آن V_{onL} ولتاژ خروجی بدون بار و V_{oL} ولتاژ خروجی با اتصال بار است.

۲۸- یک مدل برای ترانزیستور در شکل زیر نشان داده شده است:



که در آن

$$g_m = \frac{\Delta I_C}{\Delta V_{BE}}$$

و

$$r_\pi = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$$

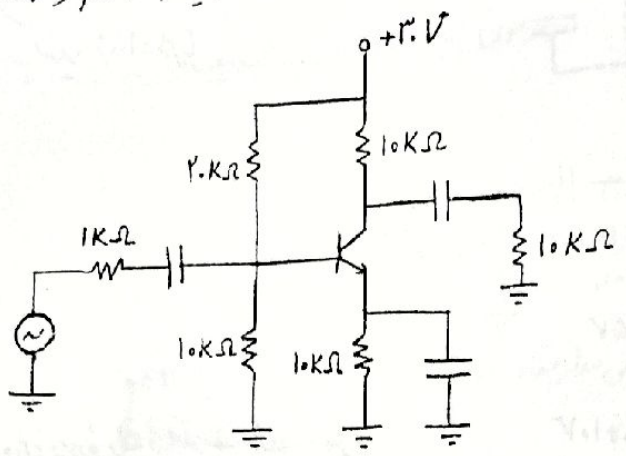
نشان دهید

$$r_\pi = \beta r_e = \frac{\beta}{g_m}$$

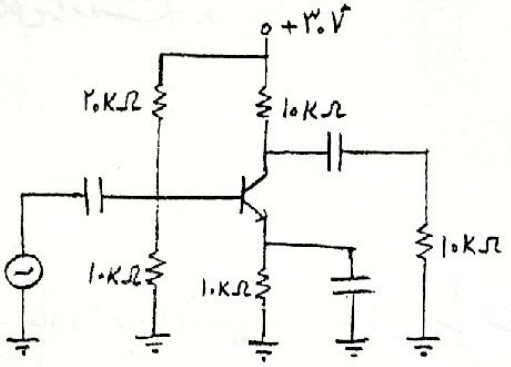
و

$$g_m = \frac{I_C}{V_T}$$

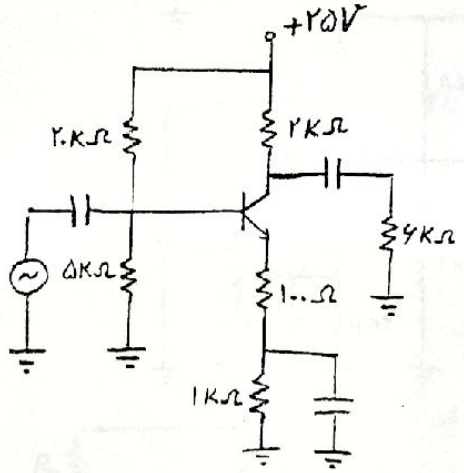
۲۹ - r_e و r_o ترانزیستور را در تقویت کنندهٔ شکل زیر به دست آورید. ($\beta=100$ و $V_A=100V$ است)



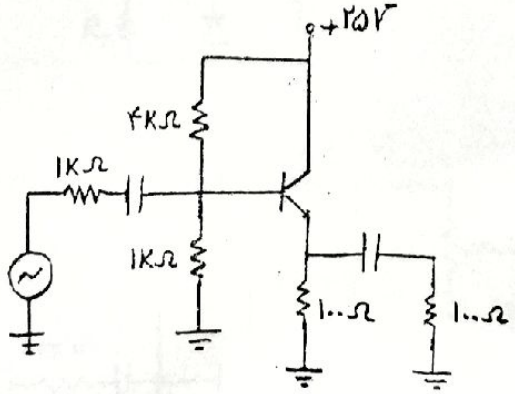
۳۰ - بهرهٔ ولتاژ و مقاومت ورودی تقویت کنندهٔ شکل مقابل را به دست آورید ($\beta=100$)



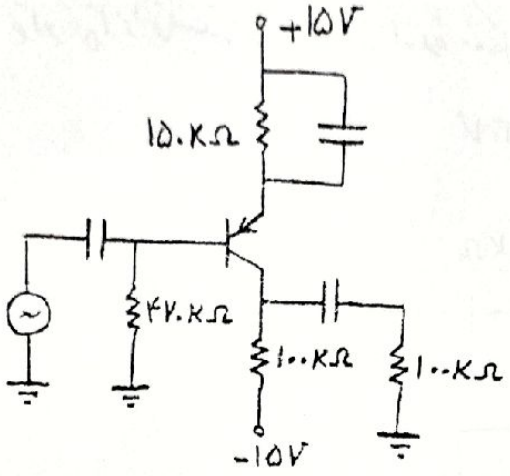
۳۱ - بهرهٔ ولتاژ و مقاومت ورودی تقویت کنندهٔ شکل مقابل را به دست آورید. ($\beta=100$)



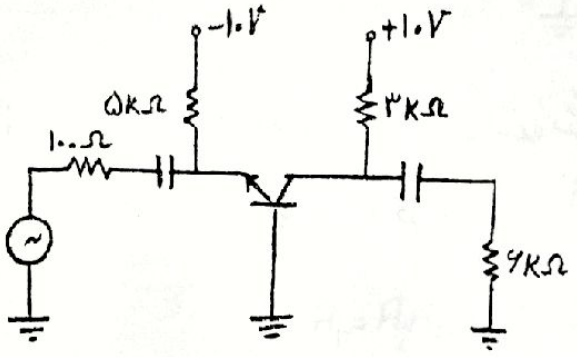
۳۲ - مقاومت ورودی، بهرهٔ ولتاژ و بهرهٔ جریان تقویت کنندهٔ شکل مقابل را محاسبه کنید. ($\beta=200$)



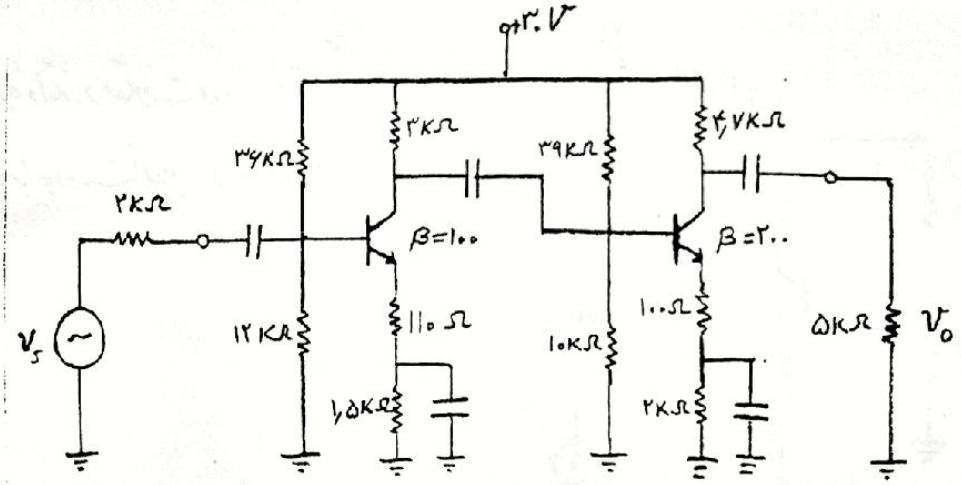
۳۳ ـ مقاومت ورودی و بهرهٔ ولتاژ تقویت کنندهٔ شکل مقابل را محاسبه کنید. ($\beta=100$)



۳۴ ـ مقاومت ورودی و بهرهٔ ولتاژ تقویت کنندهٔ شکل مقابل را به دست آورید. ($\beta=100$)



۳۵ ـ مقاومت ورودی و بهرهٔ ولتاژ $\left(\frac{V_o}{V_s}\right)$ تقویت کنندهٔ شکل زیر را به دست آورید.



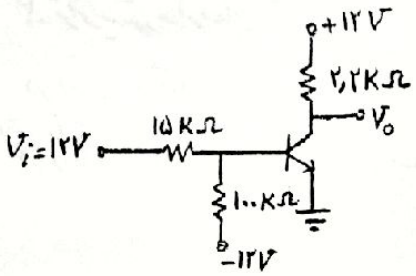
به نام خدا

آزمون پایان نیمسال درس الکترونیک ۱

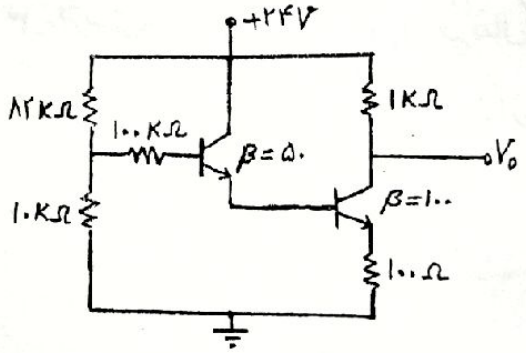
۱- الف) تقویت کننده های CE، CC و CB را از جنبه های مختلف با یکدیگر مقایسه کنید.

ب) چرا با افزایش ولتاژ معکوس کلکتور-بیس در ناحیه فعال، α افزایش می یابد؟

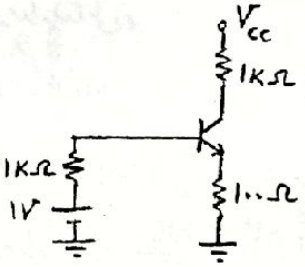
۲- نشان دهید ترانزیستور سیلیسیمی مدار مقابل در حالت اشباع است. ($30 < \beta < 50$)



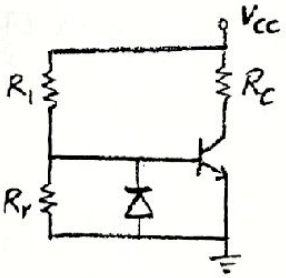
۳- ترانزیستورهای سیلیسیمی مدار مقابل در ناحیه فعال کار می کنند. V_o را به دست آورید.



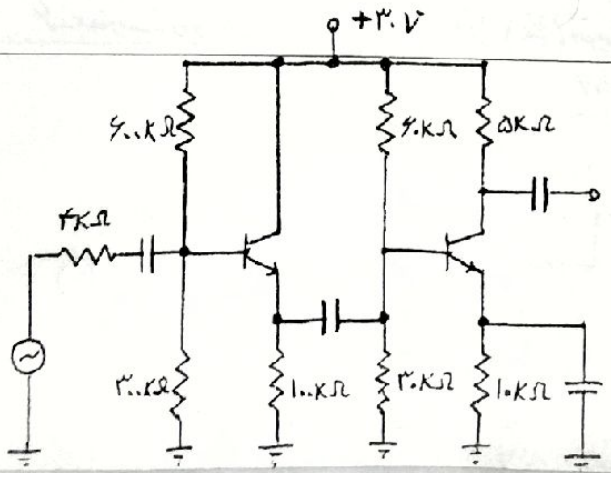
۴- در مدار مقابل، با فرض $50 < \beta < 200$، $25^\circ C < T < 75^\circ C$، $V_{CC} = 6 \pm 0.2V$، $I_{CBO} = 0.1\mu A$ در $25^\circ C$ و $V_{BE} = 0.7V$، تغییر جریان کلکتور را در بدترین حالت محاسبه کنید.



۵- در مدار مقابل، اگر $\frac{\Delta I_{CBO}}{\Delta T} = \frac{\Delta I_S}{\Delta T}$ باشد نشان دهید تغییرات I_{CBO} در اثر دما جبران می شود (I_S جریان اشباع معکوس دیود است)



۶- بهره ولتاژ $\left(\frac{V_o}{V_s}\right)$ و مقاومت خروجی تقویت کننده شکل مقابل را به دست آورید. (β ترانزیستورها برابر ۱۰۰ است)



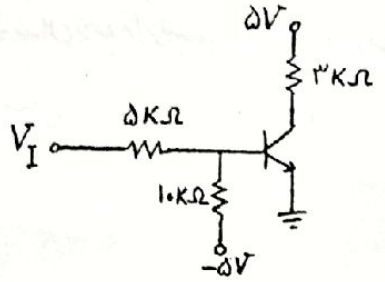
به نام خدا

آزمون پایان نیمسال درس الکترونیک ۱

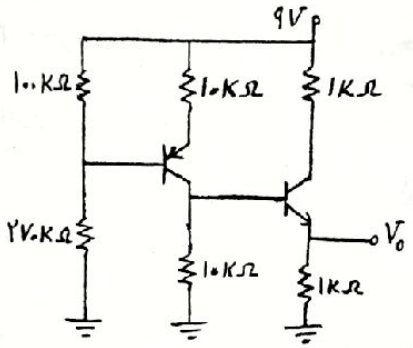
۱- الف) چرا با افزایش ولتاژ معکوس کلکتور-بیس در ناحیه فعال، α افزایش می یابد؟

ب) ویژگیهای تقویت کنندهٔ کلکتور مشترک را نام ببرید. این تقویت کننده در چه مواردی استفاده می شود؟

۲- ترانزیستور مدار مقابل، سیلیسیمی با $I_{CBO} = 20nA$ در دمای $25^\circ C$ است. حداکثر V_I برای اینکه ترانزیستور در دمای $75^\circ C$ در حالت قطع باشد چقدر است؟



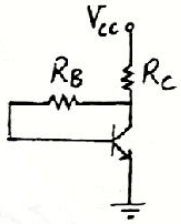
۳- ترانزیستورهای سیلیسیمی مدار مقابل در ناحیه فعال کار می کنند و β آنها برابر ۹۹ است. V_o را به دست آورید.



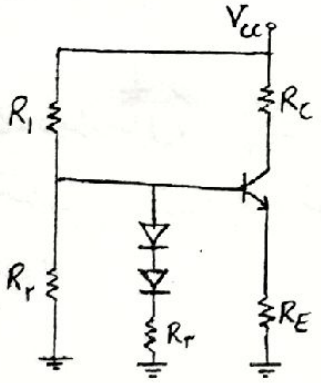
۴- در مدار مقابل،

الف) نشان دهید: $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CBO}} = \frac{\beta+1}{1+\beta R_C/(R_C+R_B)}$

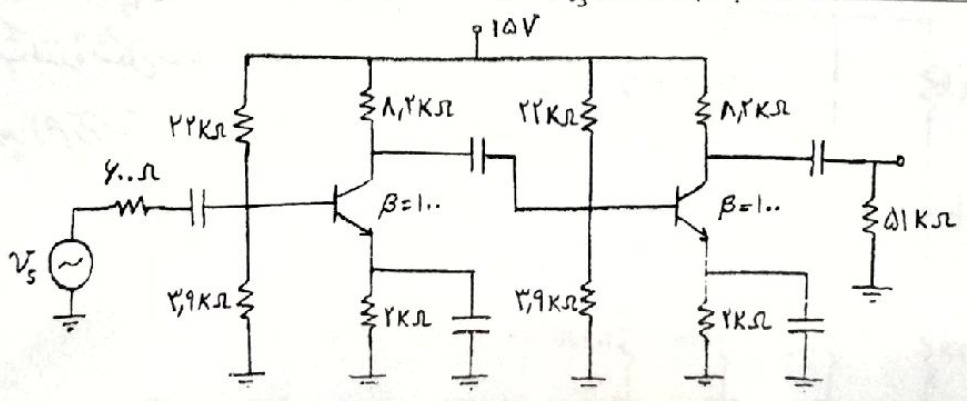
ب) چه رابطه‌ای باید بین R_B و R_C برقرار باشد تا جریان کلکتور نسبت به β حساس نباشد؟



۵- در مدار مقابل $\frac{\Delta V_D}{\Delta T} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta T}$ است. چه رابطه‌ای بین مقاومتهای R_1، R_2 و R_3 برقرار باشد تا تغییرات V_{BE} در اثر تغییر دما به طور کامل جبران شود؟



۶- مقاومت ورودی، مقاومت خروجی و بهرهٔ ولتاژ $\left(\frac{V_o}{V_s}\right)$ تقویت کنندهٔ شکل زیر را به دست آورید.



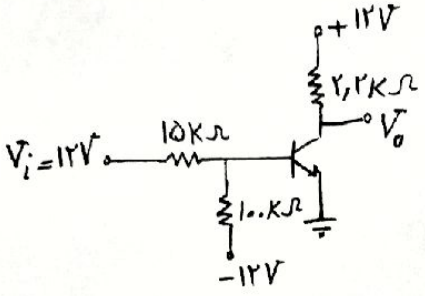
به نام خدا

آزمون پایان نیمسال درس الکترونیک ۱

۱- الف) قرار دادن مقاومت در امیتر تقویت کننده امیتر مشترک چه آثاری دارد؟

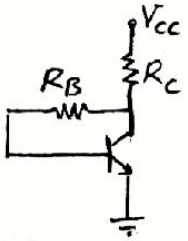
ب) چرا با افزایش ولتاژ معکوس کلکتور-بیس در ناحیه فعال، α افزایش می یابد؟

۲- نشان دهید ترانزیستور سیلیسیمی مدار مقابل در حالت اشباع است. $(30 < \beta < 50)$



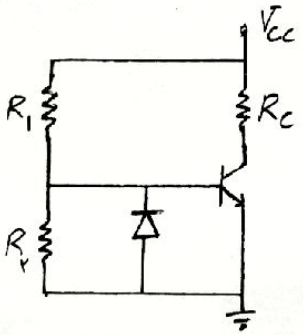
۳- در مدار مقابل،

الف) نشان دهید: $\frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CBO}} = \frac{\beta+1}{1+\beta R_C/(R_C+R_B)}$

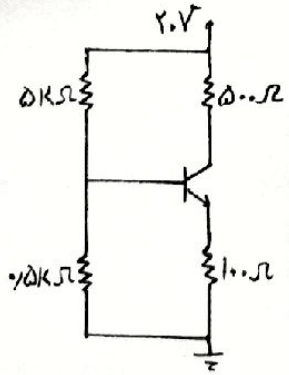


ب) چه رابطه‌ای باید بین R_B و R_C برقرار باشد تا جریان کلکتور نسبت به β حساس نباشد؟

۴- در مدار مقابل، اگر $\frac{\Delta I_{CBO}}{\Delta T} = \frac{\Delta I_S}{\Delta T}$ باشد نشان دهید تغییرات I_{CBO} در اثر دما جبران می‌شود.



۵- در مدار مقابل، اگر دما بین ۲۵ تا ۱۲۵ درجه سانتی گراد تغییر کند ΔI_C را محاسبه کنید. فرض کنید در دمای ۲۵°C، $V_{BE}=0.7V$ و $I_{CBO}=1\mu A$ باشد.



۶- A_V، A_i و R_i را برای تقویت کنندهٔ شکل مقابل به دست آورید. $(\beta=100)$