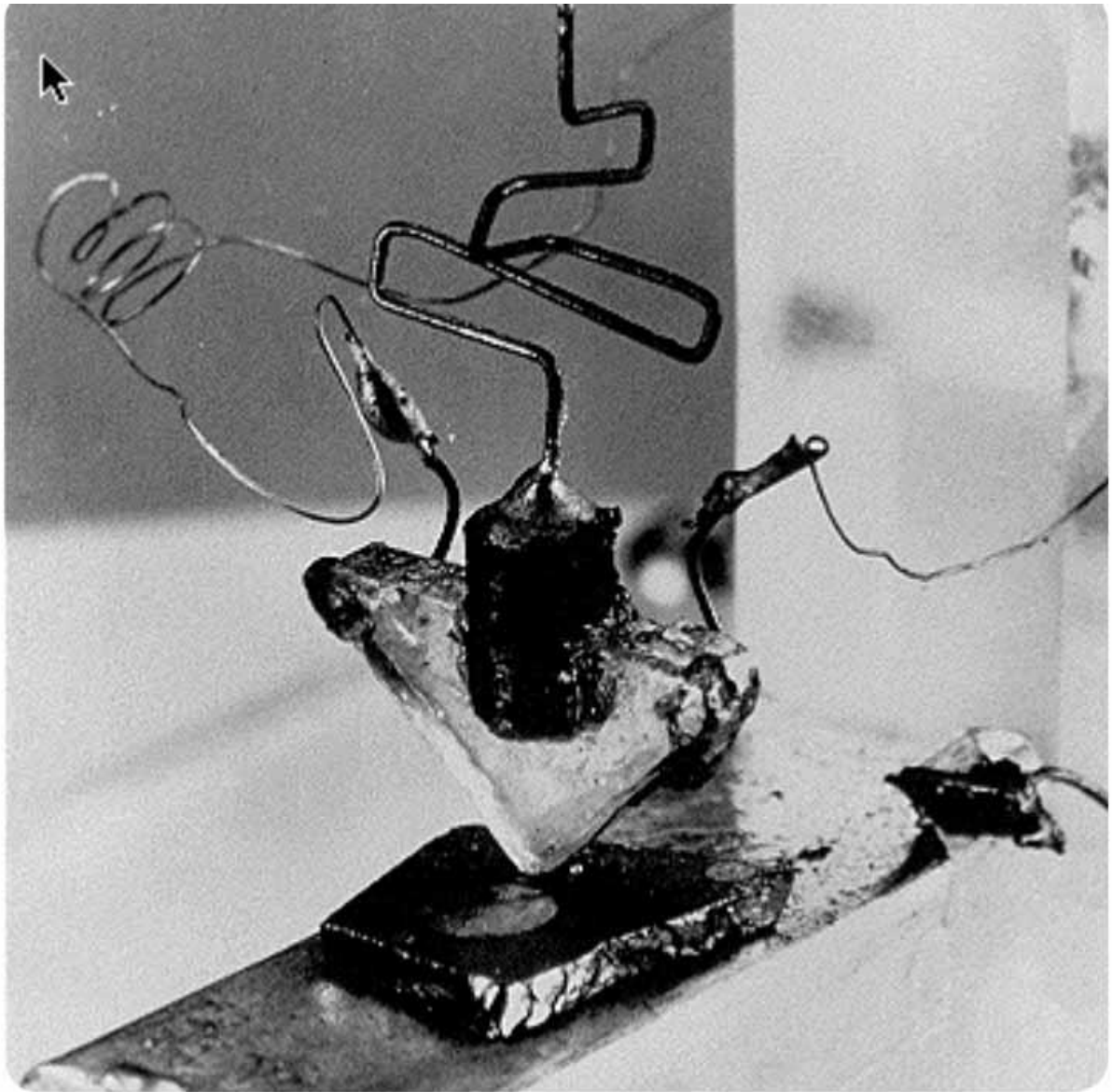


بخش اول سوالات درس الکترونیک عمومی

(دیود - ترانزیستور BJT)



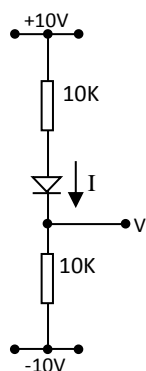
۱- به سوالات زیر بطور خلاصه پاسخ دهید:

الف) با افزایش ناخالصی نوع N به نیمه هادی ذاتی چه اتفاقی خواهد افتاد؟

ب) جریان اشباع معکوس دیود به چه عواملی بستگی دارد؟

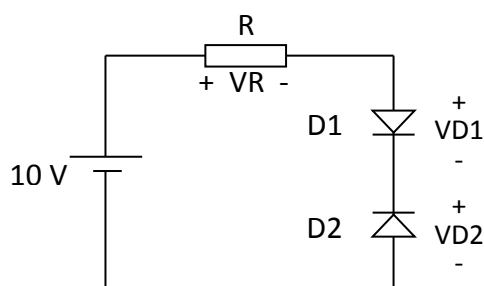
ج) LED چیست و تفاوت آن با دیود معمولی در چه می باشد؟

۲- در شکل های زیر موارد خواسته شده را محاسبه کنید: (دیودها ایده آل هستند)



$$V = ?$$

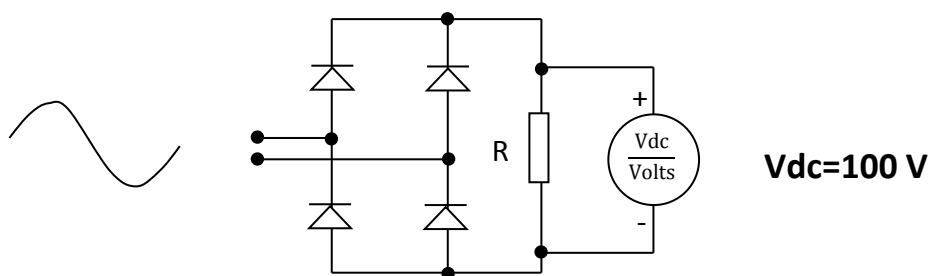
$$I = ?$$



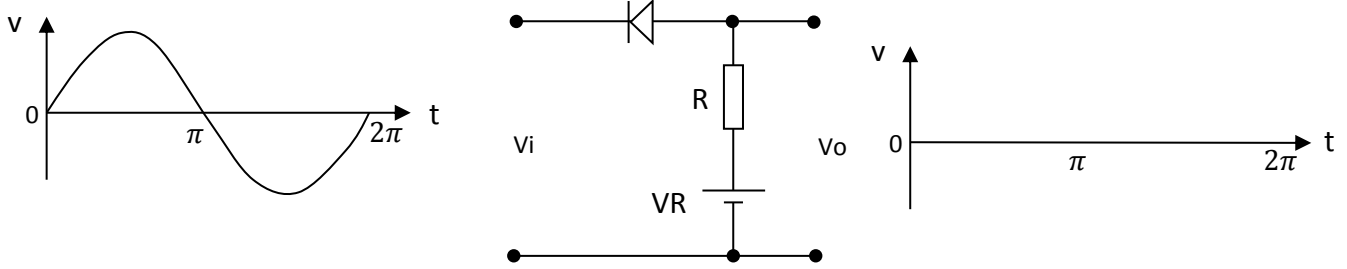
$$V_R = ?$$

$$V_{D1} = ? \quad V_{D2} = ?$$

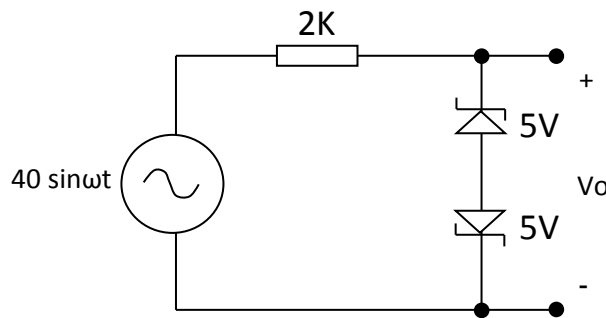
۳- در مدار شکل زیر دو سر هر دیود حداکثر چند ولت ولتاژ قرار می گیرد؟



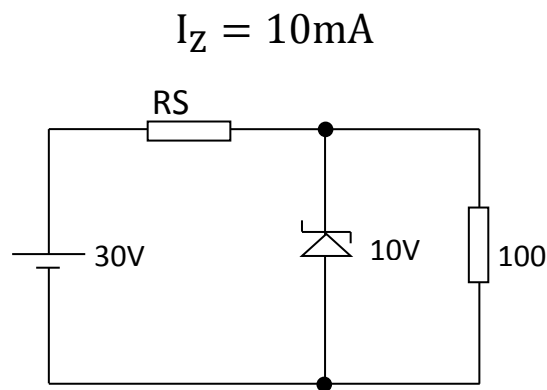
۴- در شکل زیر ولتاژ خروجی را دقیقاً رسم کنید.



۵- در شکل زیر ولتاژ خروجی چند ولت است؟ دیودهای زبر را ایده آل فرض کنید.

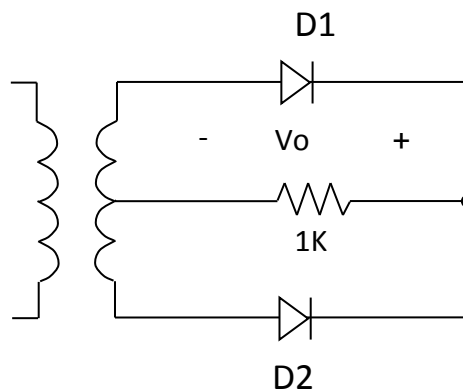


۶- در مدار زیر RS را بدست آورید.

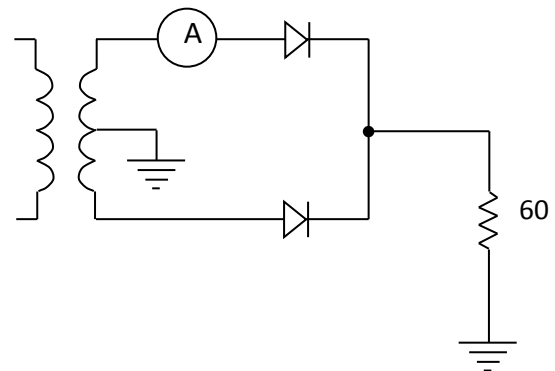
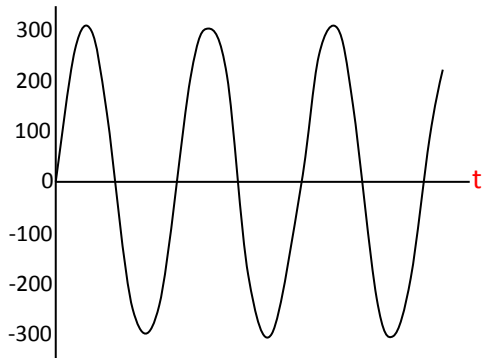


۷- در شکل زیر D1 سوخته است و قطع شده است اگر شکل موج ولتاژ ورودی سینوسی

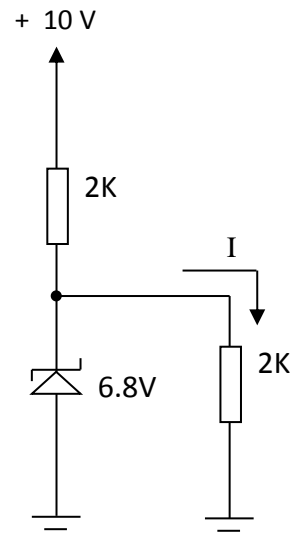
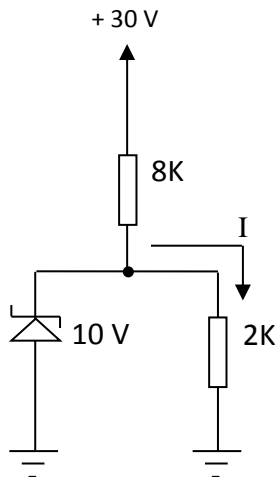
متناوب باشد شکل ولتاژ خروجی را رسم کنید.



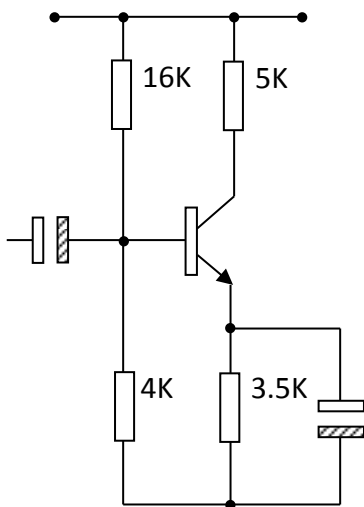
۸- در شکل زیر آمپر متر DC جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟ ($\pi = 3$)



۹- در مدارهای شکل زیر جریان I چند میلی آمپر است؟



۱۰- در مدار شکل زیر I_C چقدر است؟



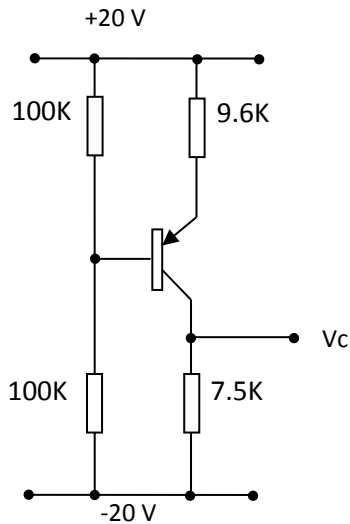
$$h_{fe} = 200$$

$$V_{BE} = 0.6 \text{ V}$$

$$V_{CC} = 12 \text{ V}$$

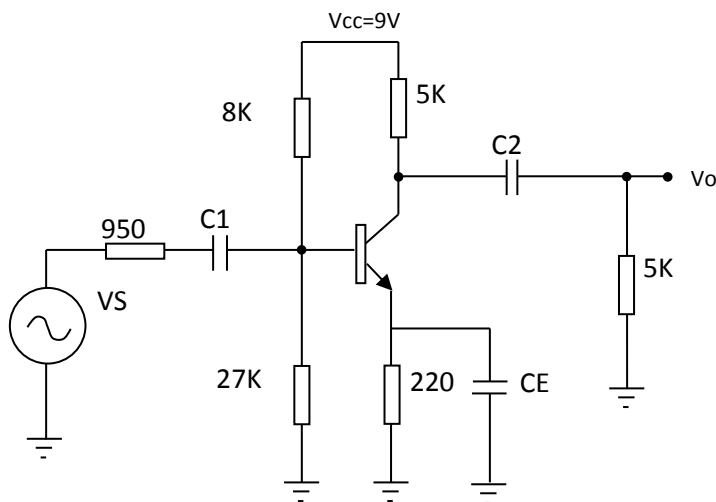
۱۱- یک ترانزیستور دارای $\alpha = 0.98$ است، اگر بخواهیم از این ترانزیستور 2 mA جریان بگذرد چند میکرو آمپر جریان باید به بیس اعمال کنیم.

۱۲- در شکل زیر V_C چند ولت است؟



$$V_{BE} = 0.7 \text{ V}$$

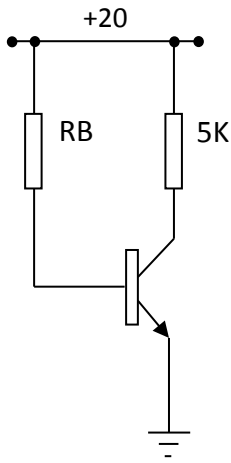
۱۳- در مدار زیر $\frac{V_o}{V_S}$ تقریباً چقدر است؟



$$h_{ie} = 1 \text{ K}\Omega$$

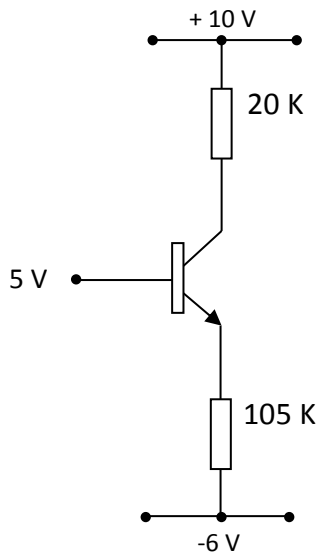
۱۴- به ازای چه مقدار از I_B ترانزیستور به اشباع می‌رود؟

$$V_{CE(SAT)} = 0$$



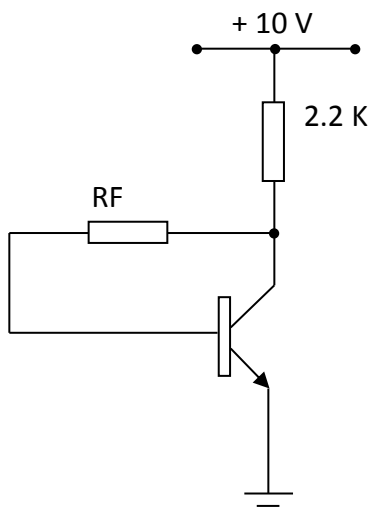
۱۵- در مدار شکل زیر V_{CE} چقدر است؟

$$V_{BE} = 0.5 V$$

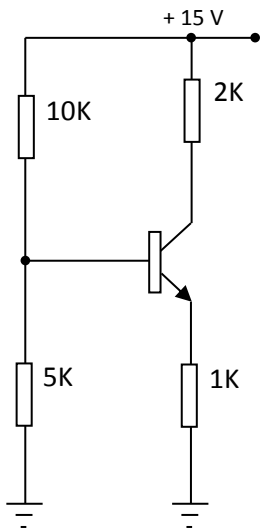


۱۶- در شکل زیر R_F چقدر باشد تا جریان کلکتور 2 mA باشد.

$$V_{BE} = 0.6 V$$

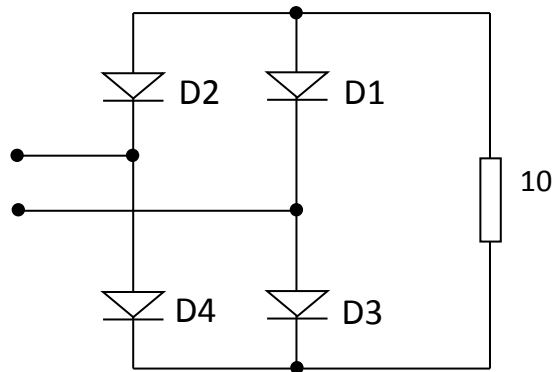
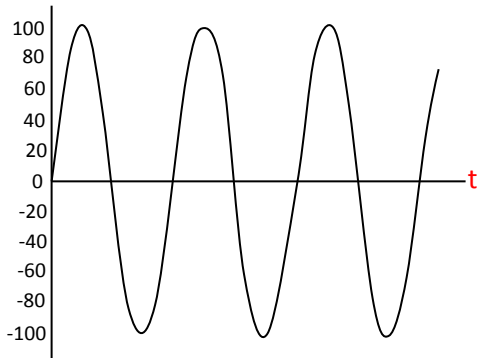


۱۷- توان تلف شده در ترانزیستور چقدر است؟

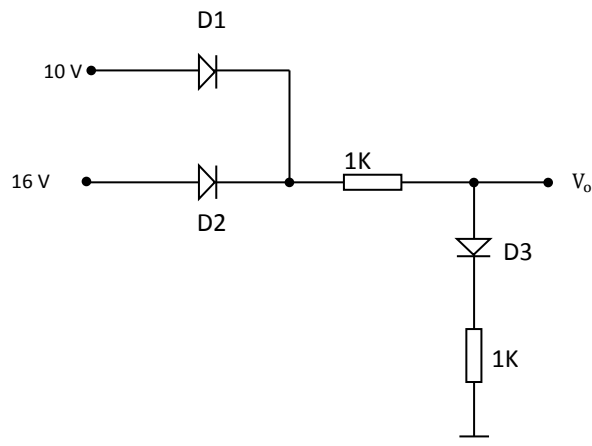


$$V_{BE} = 0.6 V$$

۱۸- در مدار شکل زیر جریان DC خروجی را حساب کنید.

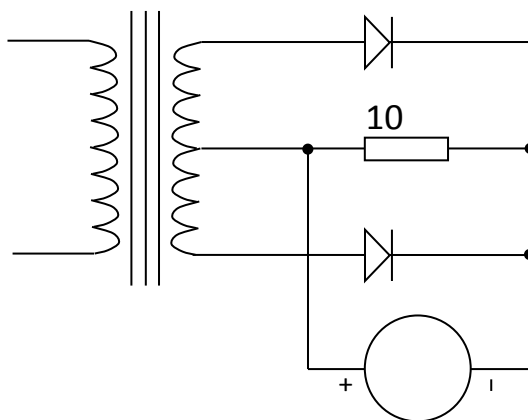


۱۹- در شکل زیر ولتاژ V_o چقدر است.

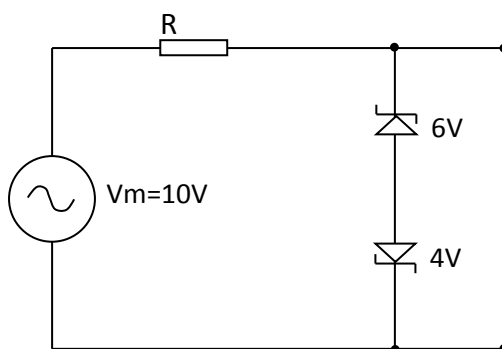


۲۰- در شکل زیر اگر ولت‌متر DC مقدار 100 V را نشان دهد جریان هر دیود چند آمپر

می‌شود.

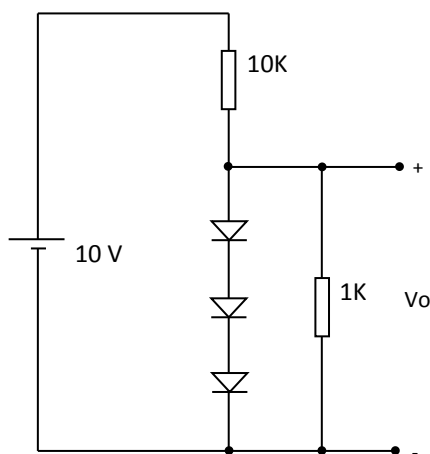


۲۱- مشخصه انتقالی مدار زیر را رسم کنید.



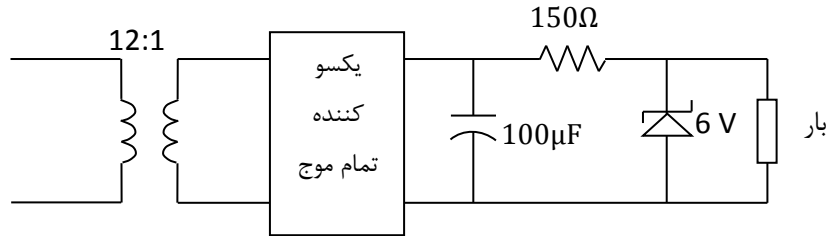
۲۲- در شکل زیر اگر ولتاژ آستانه هدایت دیودها 0.7 V باشد مقدار ولتاژ خروجی را بدست

آورید.

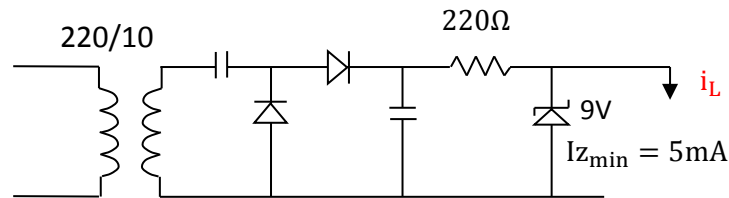


۲۳- در مدار تنظیم کننده زبری زیر حدود جریان بار را بدست آورید.

$$V_C \approx V_m - \frac{I_s}{4fc} \quad f = 50\text{Hz} , I_{z_{\text{maz}}} = 60\text{mA} , I_{z_{\text{min}}} = 5\text{mA}$$

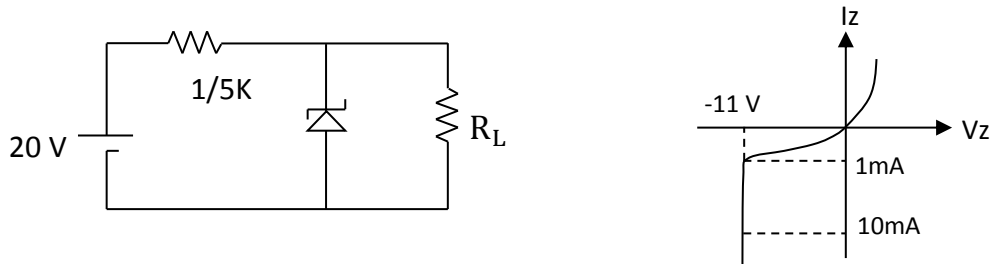


۲۴- در شکل زیر حداکثر جریان بار چقدر است؟



۲۵- در مدار رگولاتور زیر از دیود زبر با مشخصه زیر استفاده شده است. حداقل مقاومت R_L

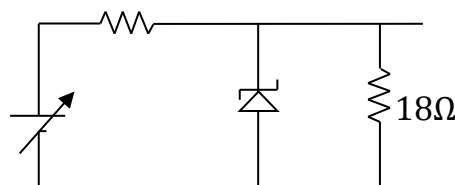
را بدست آورید.



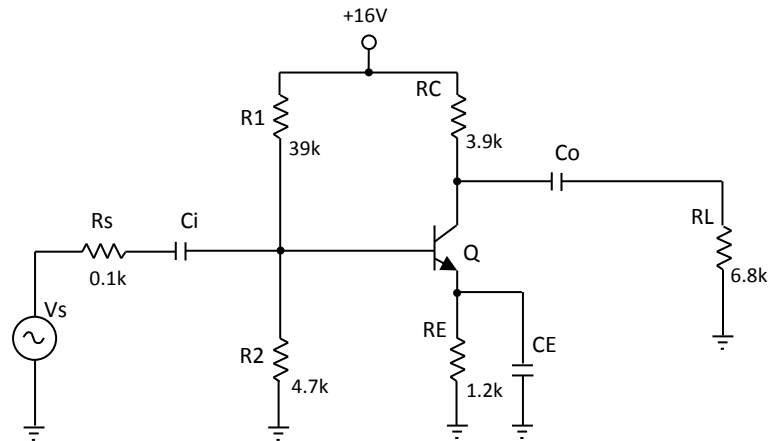
۲۶- در مدار شکل زیر هرگاه جریان عبوری از دیود زبر بین 200mA و 2A باقی بماند ولتاژ

دو سر دیود 18V است. ولتاژ ورودی از 22V الی 28V تغییر می کند. مقدار مقاومت برای آنکه

ولتاژ خروجی در 18V ثابت بماند را بدست آورید.



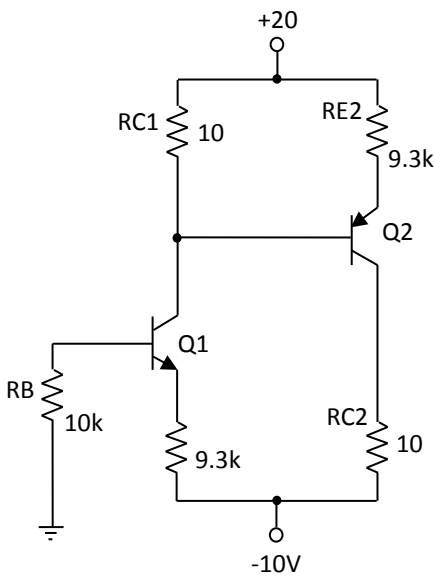
۲۷- در مدار زیر با فرض β برابر ۱۰۰ مقادیر نقطه کار DC ترانزیستور را بیابید.



۲۸- در مدار زیر با فرض اینکه بهره جریان دو ترانزیستور برابرند، به ازای سه مقدار زیر مقادیر

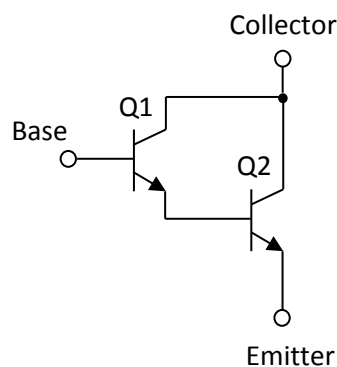
نقطه کار را بیابید:

الف) $\beta = \infty$ ب) $\beta = 100$ ج) $\beta = 10$

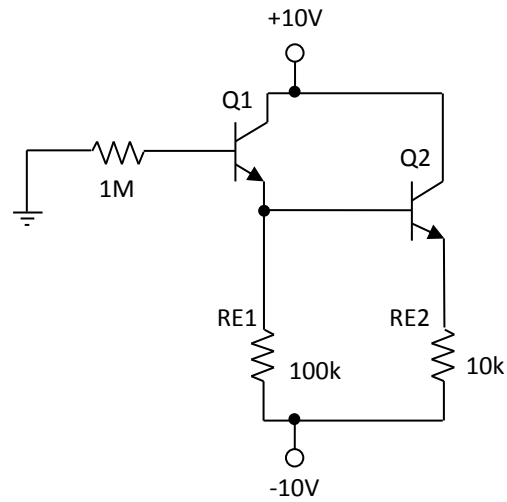


۲۹- بهم بستن ترانزیستورها به شکل زیر به آرایش دارلینگتون معروف است با فرض β_1 و

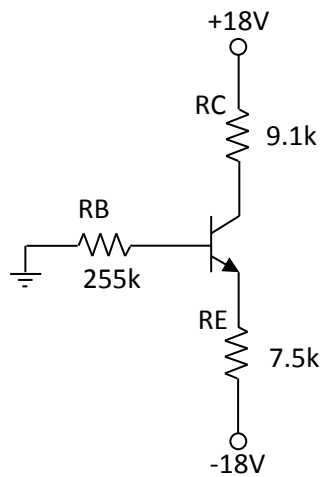
β_2 بعنوان بهره جریان ترانزیستورها، بهره جریان کل ترانزیستور دارلینگتون را بیابید.



۳۰- در مدار زیر با فرض هر دو β برابر ۱۰۰ مقادیر نقطه کار ترانزیستورها را بیابید.

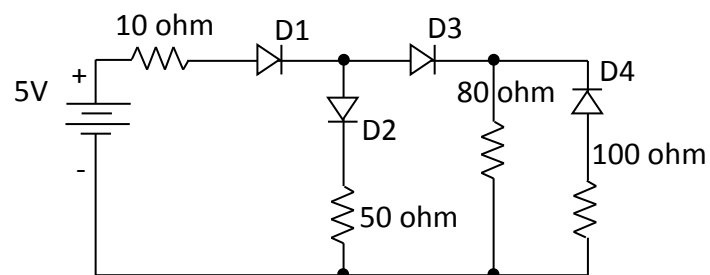


۳۱- مقادیر نقطه کار مدار زیر را با فرض β مساوی ۱۳۰ بیابید.



۳۲- در مدار زیر (الف) با فرض دیودهای ایده‌آل و (ب) بار دیگر با فرض افت ولتاژ ۰/۷ ولت

روی هر دیود، جریان دیودها را بدست آورید.

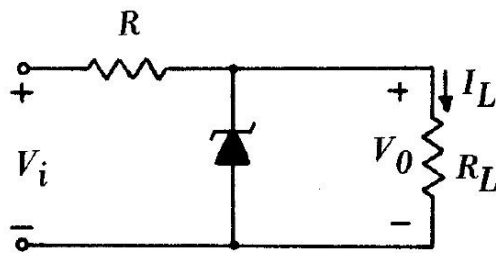


۳۳- الف) در مدار تنظیم‌کننده زیر اگر مقاومت بار بین ۱ کیلو تا ۱۰ کیلو اهم تغییر کند و

بخواهیم خروجی روی ۶/۲ ولت ثابت باشد مشخصات زener را بیابید (P_{Zmax} , I_{ZK} , V_Z)

ب) اگر برای $R_L \geq 500\Omega$ بخواهیم ولتاژ خروجی مدار بر روی ۶/۲ ولت ثابت بماند و I_{ZK}

برابر ۱ میلی‌آمپر باشد مشخصات دیود زener و مقاومت مناسب سری R_S را محاسبه کنید.



۳۴- برای مدار شکل زیر، نمودارهای (الف) ولتاژ ورودی، (ب) ولتاژ خروجی، (ج) جریان بار و

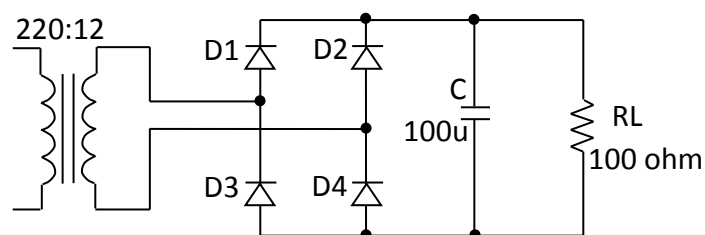
(د) ولتاژ دو سر $D3$ را ترسیم نموده و مقادیر دقیق عددی مربوطه را محاسبه کرده و روی

نمودار نشان دهید. (ه) مقدار ولتاژ dc خروجی چقدر است؟ (و) مقدار ولتاژ ریپل خروجی را

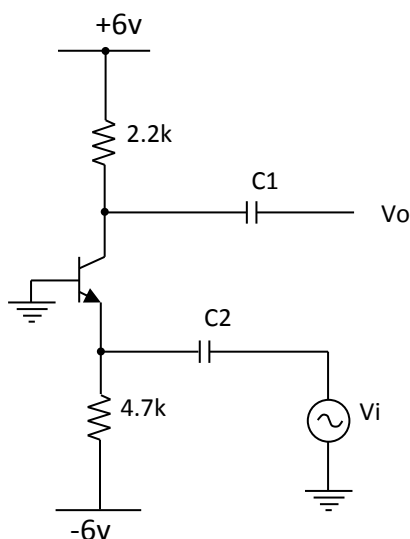
محاسبه کنید و (ز) مقدار «ریپل فاکتور» را هم بدست آورید.

* محاسبات بخش‌های ه تا ز با خازن ۴۷ میکروفاراد و بار ۱۸۰ اهمی تکرار شود و نتایج با

مقادیر قبلی مقایسه شود.



۳۵- در مدار شکل زیر اگر ترانزیستور دارای ضریب بهره جریان ۱۰۰ باشد مقاومت ورودی و مقاومت خروجی و بهره ولتاژ تقویت کننده را بدست آورید. (۴ نمره)



۳۶- ولتاژ خروجی یک مدار یکسوساز نیم موج ۸ وات است و ولتاژ مؤثر ورودی مدار ۶ ولت می باشد ولتاژ ریپل بار برحسب ولت چقدر است؟

$$V_m = V_e \times \sqrt{2} = 6 \times \sqrt{2} = 8.485 \text{ v}$$

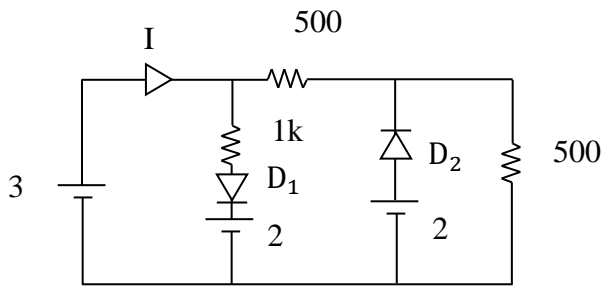
$$V_{dc} = V_m - \frac{V_r}{2} \Rightarrow 8 = 8.485 - \frac{V_r}{2} \quad V_r = 0.97 \text{ v}$$

۳۷- ولتاژ خروجی یک مدار یکسوساز تمام موج ۱۵ وات است که بار یک کیلو اهمی را تغذیه می کند حداقل ظرفیت خازن فیلتر آن چند میکرو فاراد باشد تا ولتاژ ریپل از ۰/۳ ولت بیشتر نشود؟

$$V_r = \frac{I_{dc}}{2fC} \quad 0.3 = \frac{I_{dc}}{2 \times 50 \times C} = \frac{15 \times 10^{-3}}{2 \times 50 \times C} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L} = \frac{15}{1k} = 15 \text{ mA} \quad C = 0.3 \times 10^{-3} \text{ F} = 300 \mu\text{F}$$

۳۸- در شکل زیر جریان I چقدر است؟



D_1 حتماً روشن است

اگر D_2 خاموش باشد $\rightarrow V_{500\Omega} = \frac{1}{2} \times 3 = 1.5V \rightarrow$

چون آند D_1 به + وصل است تناقض داریم \leftarrow پس D_2 هم روشن است $\leftarrow V_{500\Omega} = 2V$

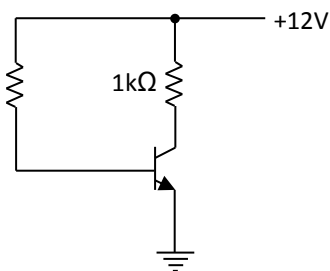
KCL: $-I + \frac{V_i - 2}{1k} + \frac{V_i - 2}{500} = 0 \quad I = 3mA$

۳۹- در یک ترانزیستور NPN، ضخامت لایه از بقیه لایه‌ها کمتر و ناخالصی لایه از بقیه بیشتر است.

- (۱) بیس - امیتر (۲) بیس - کلکتور (۳) بیس - بیس (۴) کلکتور - امیتر

۴۰- در شکل رو به رو، اگر بیس ترانزیستور قطع شود، V_{CE} ترانزیستور چند ولت می‌شود؟

(قبل از قطع بیس $V_{CE} = 6V$ بوده است)



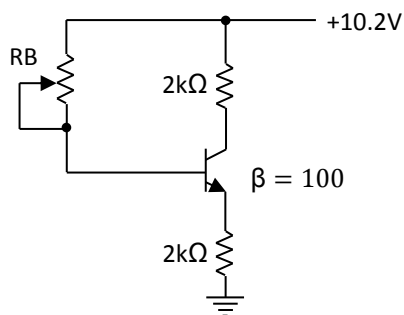
(۱) ۰

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۴۱- در تقویت کننده رو به رو، مقدار R_B را طوری تغییر داده ایم که ترانزیستور وارد منطقه اشباع شده است. در این حالت I_B ، چند میکروآمپر است؟



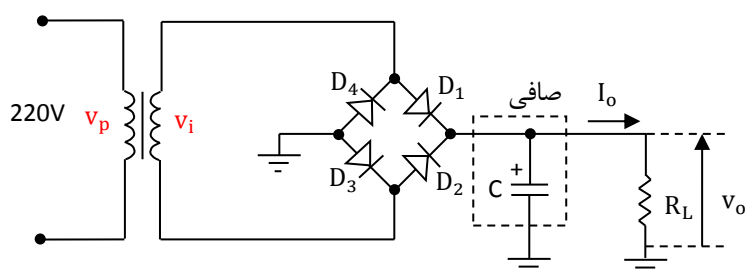
۲/۵ (۱)

۲۵ (۲)

۲۵۰ (۳)

(۴) نمی توان مقدار I_B را تعیین کرد.

۴۲- در مدار شکل روبه رو اگر دیود D_4 اتصال کوتاه شود چه اتفاقی برای مدار رخ می دهد؟



(۱) ترانس داغ می کند.

(۲) دیود D_2 داغ می کند.

(۳) خروجی نیم موج می شود.

(۴) هر سه مورد

۴۳- اتم سیلیسیوم دارای چند الکترون ظرفیت است؟

۴۴- اتم های سیلیسیوم در یک وضعیت منظم بنام قرار دارند.

۴۵- یک نیمه هادی ذاتی در درجه حرارت اتاق دارای تعدادی حفره است. چه عاملی این

حفره ها را ایجاد کرده است؟

۴۶- ادغام الکترون آزاد و حفره را می گویند.

۴۷- زمان بین ایجاد یک حفره و از بین رفتن آن را می گویند.

- ۴۸- نیمه هادی دارای چند نوع جریان است؟
- ۴۹- وقتی یک ولتاژ به نیمه هادی اعمال شود، حفره‌ها به چه سمتی حرکت می‌کنند.
- ۵۰- در یک نیمه هادی ذاتی تعداد الکترون آزاد و حفره‌ها
- ۵۱- با درجه حرارت تعداد الکترون‌های آزاد و حفره‌ها افزایش می‌یابد.
- ۵۲- حرکت الکترون‌های آزاد بسمت چپ به معنی حرکت حفره‌ها بسمت است.
- ۵۳- حفره‌ها مانند بار عمل می‌کنند.
- ۵۴- در چه نوع نیمه هادی حفره‌ها حامل‌های اقلیت محسوب می‌شوند؟
- ۵۵- نقره بهترین هادی است. فکر می‌کنید در مدار ظرفیت دارای چند الکترون است؟
- ۵۶- یک ولتاژ خارجی به نیمه هادی نوع p اعمال می‌کنیم. اگر سمت چپ نیمه هادی به قطب مثبت باطری متصل باشد. حامل‌های اکثریت نیمه هادی به چه سمتی حرکت می‌کنند.
- ۵۷- در یک کریستال هر اتم سیلسیم در مدار ظرفیت خود چند الکترون دارد.
- ۵۸- ولتاژی که در آن پدیده بهمن اتفاق می‌افتد نامیده می‌شود.
- ۵۹- ولتاژ معکوس ۲۰ ولت به یک دیود اعمال شده است. ولتاژ دو سر لایه تخلیه چقدر است؟
- ۶۰- اجسامی که در یک میدان الکتریکی معمولی جریان الکتریکی را هدایت نمی‌کنند و فقط ممکن است در میدان‌های خیلی قوی جریان آن‌ها عبور کند چه نامیده می‌شوند؟
- ۶۱- با شکستن هر پیوند و رها شدن هر الکترون، یک جای خالی در پیوند باقی می‌ماند که به آن می‌گویند.

۶۲- با اعمال ولتاژ به پیوند P-N عرض ناحیه تهی کاهش و با اعمال ولتاژ به پیوند P-N عرض ناحیه تهی افزایش می یابد.

۶۳- در یک پیوند P-N پیشرفت ناحیه در طرفی که دارای چگالی ناخالصی کمتری است بیشتر می باشد.

۶۴- در درجه حرارت اطاق نیمه هادی خالص سیلیسیوم تقریباً مانند عمل می کند.

۶۵- به چه اتمی یون مثبت گویند.

۶۶- چه عاملی لایه تخلیه را بوجود آورده است.

۶۷- در دمای اطاق پتانسیل سد ژرمانیوم چقدر است؟

۶۸- وقتی ولتاژ معکوس از ۲ ولت به ۱۰ ولت افزایش یابد، لایه تخلیه