

۱- توضیح دهید که در یک ترانزیستور چه اثراتی خواهد داشت اگر:

الف) ناخالصی بیس افزایش داده شود.

ب) عرض بیس افزایش داده شود.

ج) ناخالصی کلکتور افزایش داده شود.

۲- برای ترانزیستور شکل ۱ با فرض $I_S = 10 \text{ fA}$ و $V_A = \infty$

الف) مقدار I_C را برای $V_{BE} = 0.1, 0.2, 0.3, \dots, 0.7 \text{ V}$ محاسبه کرده و از آنجا منحنی $I_C - V_{BE}$ را رسم کنید.

ب) مقدار V_{BE} را برای $I_C = 1, 2, 3 \text{ mA}$ محاسبه کنید.

ج) منحنی $I_C - V_{CE}$ را برای سه مقدار محاسبه شده V_{BE} در قسمت (ب) رسم نمایید.

۳- مساله ۲ را با فرض $V_A = 30 \text{ V}$ تکرار کرده و نتایج را مقایسه و بحث نمایید.

۴- منحنی‌های $I_C - V_{BE}$ و $I_C - V_{CE}$ مربوط به مساله‌ی ۳ را توسط SPICE رسم نمایید.

۵- در مدار شکل ۲، بیس ترانزیستور Q_1 به کلکتور آن وصل شده است. به ترانزیستور با این نوع اتصال،

ترانزیستور با اتصال دیودی (Diode Connected) می‌گوییم. این ترانزیستور توسط یک منبع جریان ایده‌آل

$I_1 = 1 \text{ mA}$ تغذیه می‌شود. ($I_S = 0.1 \text{ fA}$)

الف) ناحیه کار (قطع، اشباع، اکتیو) ترانزیستور Q_1 چه می‌باشد؟

ب) با فرض $\beta = 100$ جریان کلکتور Q_1 را محاسبه کنید.

ج) رابطه‌ی $I - V$ را برای ترانزیستور Q_1 نوشته و نشان دهید که Q_1 نظیر یک دیود عمل می‌کند.

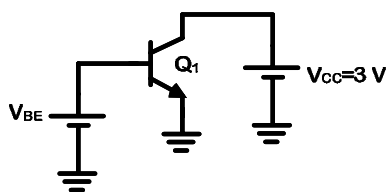
د) مدل سیگنال کوچک را برای Q_1 بدست آورید.

۶- برای مدارهای شکل ۳، $I_S = 10^{-16} \text{ A}$ و $\beta = 100$ می‌باشد.

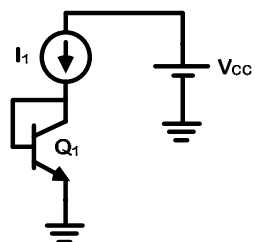
الف) نقطه کار ترانزیستورها را محاسبه کنید.

ب) پس از محاسبه نقطه کار با فرض $V_A = 30 \text{ V}$ ، مدل $h - \pi$ را برای ترانزیستورهای هر مدار بدست آورید.

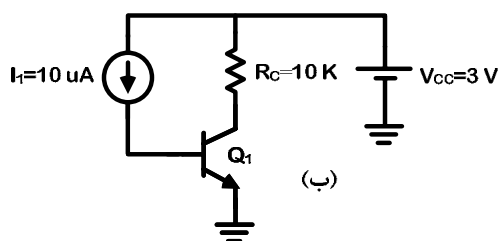
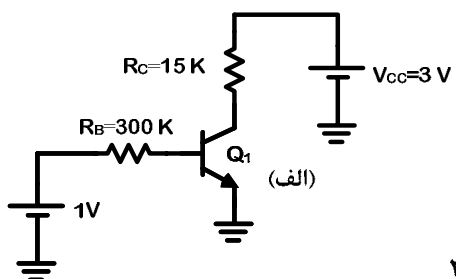
۷- مساله ۶ را برای مدارهای شکل ۴، با فرض $I_S = 0.2 \text{ fA}$ و $\beta = 50$ تکرار کنید.



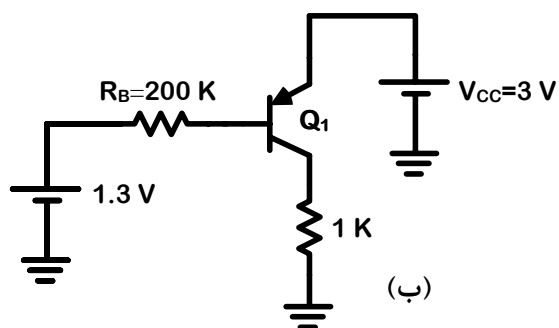
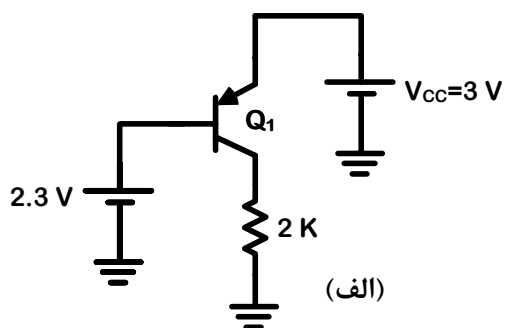
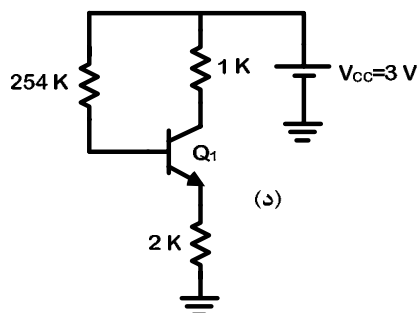
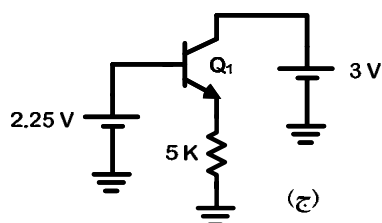
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

