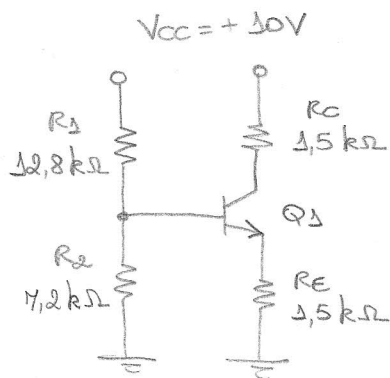
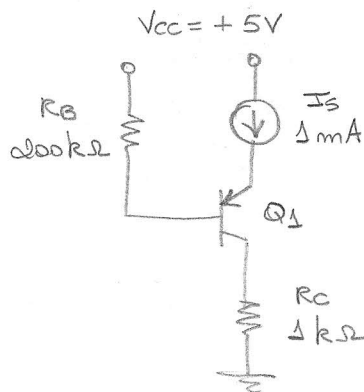


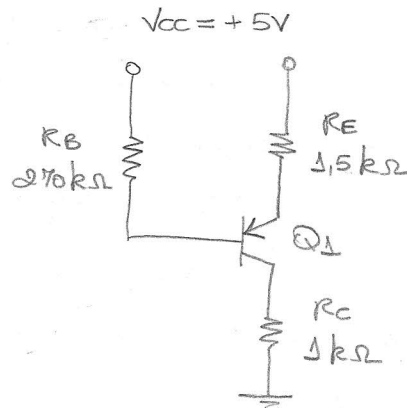
1) Nos circuitos apresentados abaixo, decida se os transistores estão operando na região de corte, saturação ou ativa e calcule as correntes e as tensões de base, coletor e emissor. Considere $|V_{BE}| = 0,6$ e $\beta = 100$ para todos os transistores.



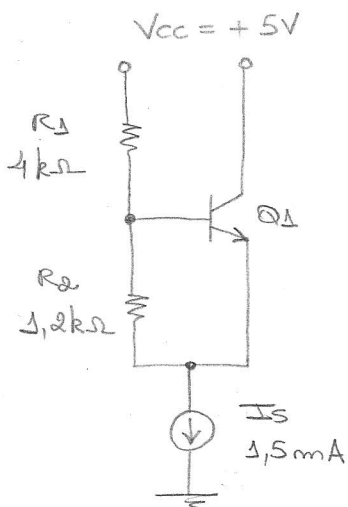
(a)



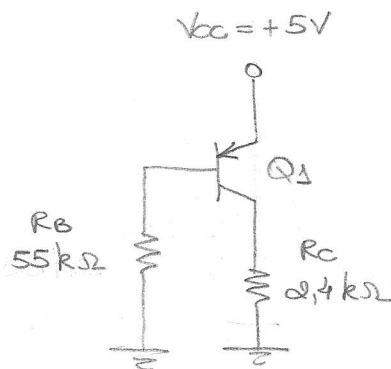
(b)



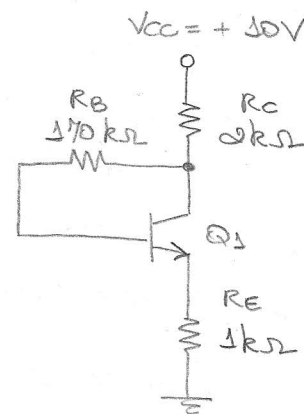
(c)



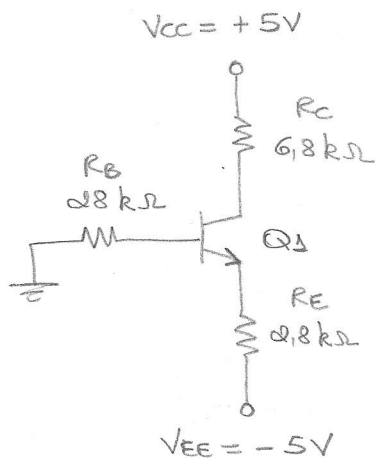
(d)



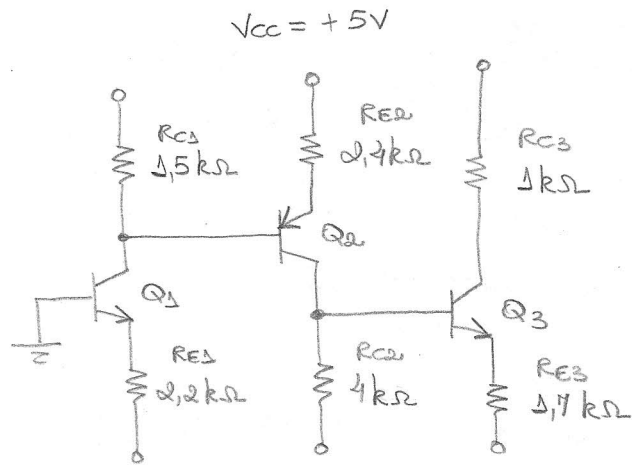
(e)



(f)

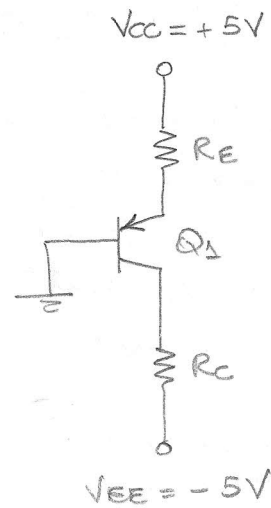


(g)



(h)

② Projete o circuito da figura ao lado de modo a estabelecer uma corrente de 1 mA no emissor e uma tensão de -2V no coletor. Considere $|V_{BE}| = 0,6V$ e $\beta = 100$ para Q_1 .

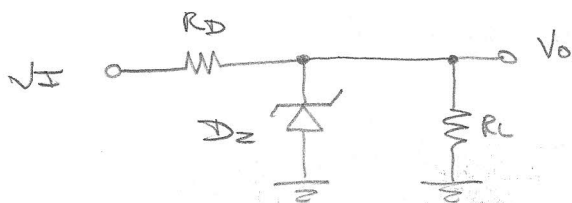


Até qual valor máximo o resistor R_C pode ser aumentado de modo que a corrente de coletor permaneça quase inalterada?

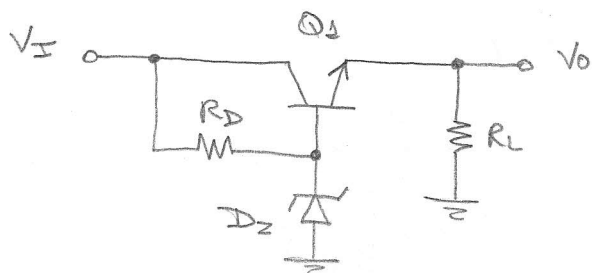
Se aumentarmos R_C além desse limite máximo, o que irá acontecer com os valores das correntes de coletor, emissor e base?

③ O circuito I apresenta um regulador de tensão usando um diodo zener 1N5223 ($V_Z = 5,6V$) e um resistor $R_D = 120\Omega$, alimentando uma carga resistiva R_L e recebendo uma tensão de entrada $V_I = 12V$. O diodo zener D_Z necessita de uma corrente reversa mínima de 0,5 mA para manter sua tensão $V_Z = 5,6V$.

O circuito II apresenta o mesmo regulador, com a inclusão de um transistor de potência BD135 com $\beta = 25$ e $|V_{BE}| = 0,6V$.



CIRCUITO I



CIRCUITO II

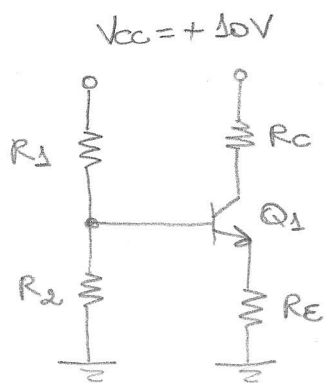
(a) Qual o menor valor possível de R_L que o regulador I consegue alimentar, mantendo $V_O = 5,6V$?

(b) Qual é a tensão V_o entregue pelo regulador II?

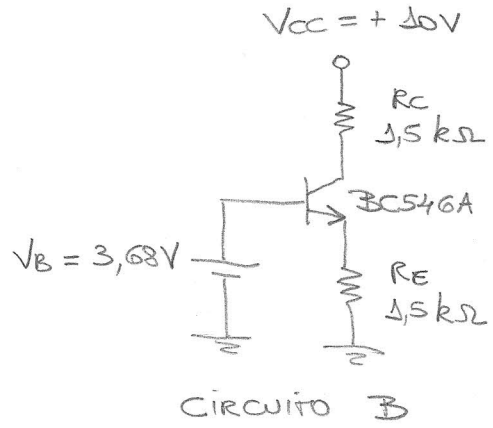
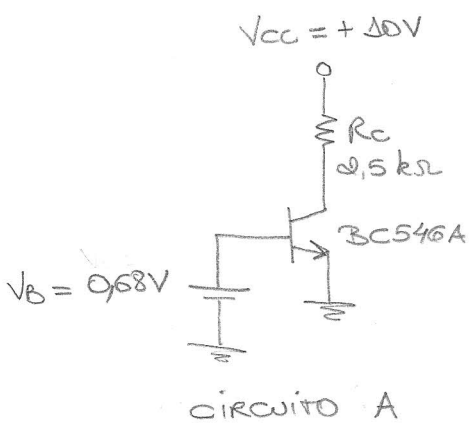
(c) Qual é o menor valor possível de R_i que o regulador II consegue alimentar adequadamente com a tensão V_o obtida no item anterior?

(d) Com base nos resultados obtidos nos itens (a) e (c), qual é a função do transistor Q_1 no regulador II?

4) Projete o circuito de polarização abaixo de modo que o transistor Q_1 seja polarizado com $I_c = 2 \text{ mA}$, $V_c = 7 \text{ V}$ e $V_E = 3 \text{ V}$. Considere que o β do transistor pode estar na faixa de 100 até 200 e deseja-se um erro em I_c de 5% para essa variação de β .



5) Simule os circuitos A e B apresentados a seguir usando a análise BIAS POINT do Spice, considerando os seguintes valores de temperatura: 0°C , 20°C , 40°C , 60°C e 80°C . Meça a corrente de coletor e a tensão V_{BE} em cada temperatura e monte uma tabela com os valores medidos para cada circuito.



Com base nos resultados apresentados na tabela,
qual circuito é mais estável termicamente? Por quê?