

## Lista de exercícios

Os exercícios em (1) e (2) devem ser entregues imediatamente antes à realização de prova sobre o tema. Os exercícios em (3) são opcionais e não há necessidade de entregá-los.

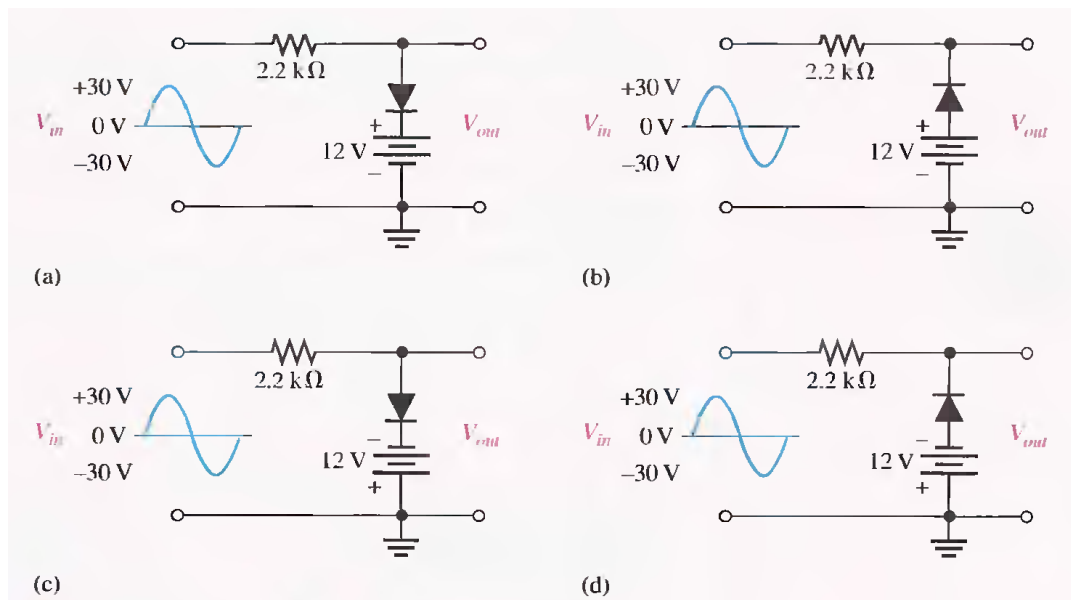
### 1. Questões do livro R. L. Boylestad e L. Nashelsky, "Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos", 11a edição, Pearson Education, 2013.

- Diodos (capítulo 2): 2.12, 2.22, 2.37, 2.40
- BJT (capítulos 4 e 5): 4.1, 4.11, 4.17, 4.32, 4.45, 4.46, 4.55, 5.11, 5.15, 5.19
- FET (capítulos 6 e 7): 7.22 e 7.23 (atenção para  $V_{GSth} = V_T$ ), 8.41 e 8.45 (desconsidere  $r_d$ )
- Amp ops: 10.7, 10.13, 11.7, 11.8, 11.12

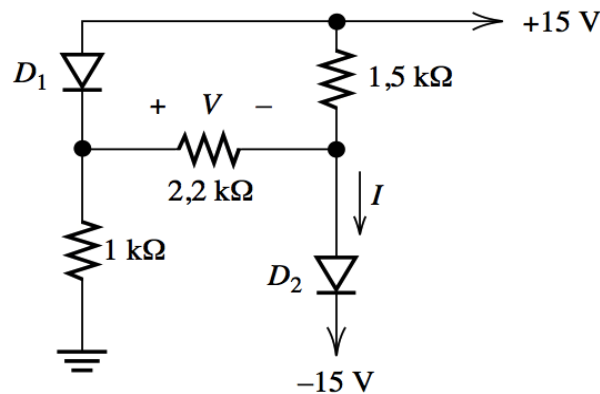
### 2. Além disso..

**D.1 (Diodos)** Qual será a especificação de um capacitor utilizado para filtrar um sinal proveniente de um retificador de onda completa, de modo que a flutuação máxima  $V_{ripple}$  seja de 1% do valor de pico? Assuma que uma carga de  $1,5\Omega$  está conectada ao circuito e que o retificador produz uma tensão máxima de  $18V$ .

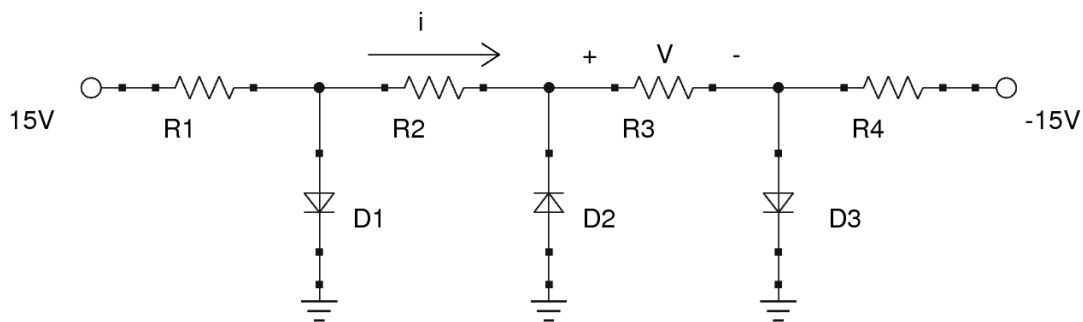
**D.2 (Diodos)** Determine a tensão de saída para cada um dos circuitos ilustrados abaixo.



**D.3 (Diodos)** Calcule  $i$  e  $V$  considerando o diodo ideal.



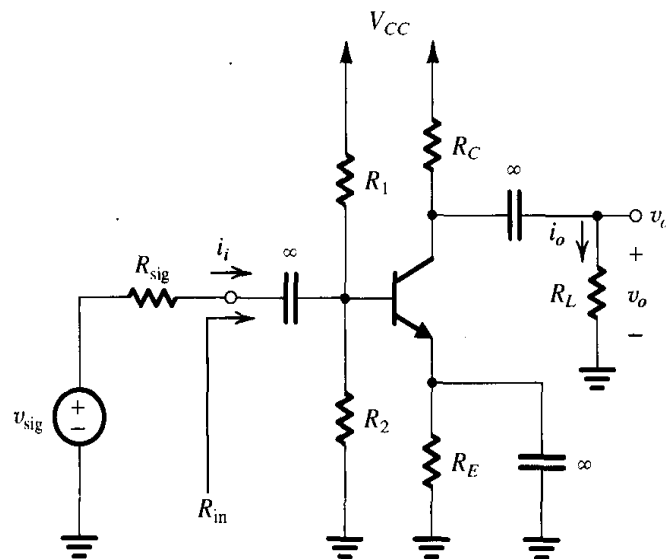
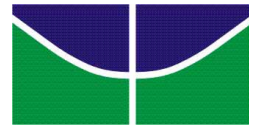
**D.4 (Diodos)** Responda aos itens (a) e (b) com base no circuito a seguir, em que  $R_1=R_2=R_3=R_4=1\text{ k}\Omega$ .



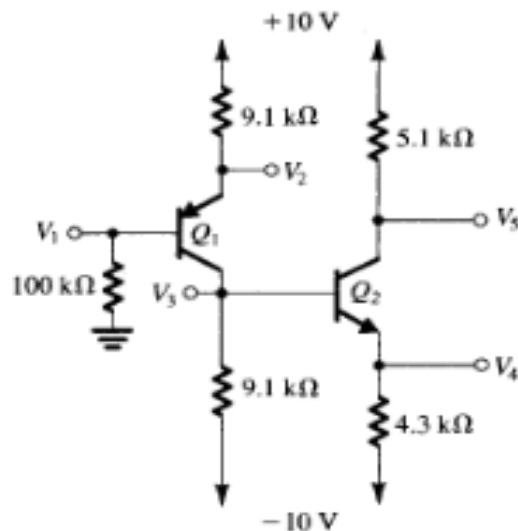
- Considerando o modelo ideal para diodos, determine qual o estado de cada diodo (condução ou corte), bem como a tensão  $V$  e a corrente  $I$  indicados.
- Considere agora o modelo de queda de tensão constante para o diodo e novamente determine qual o estado de cada diodo, bem como a tensão  $V$  e a corrente  $I$  indicados.

**B.1 (BJT)** Projete o circuito da Fig. 4.39 (Sedra 4a. edição em português) / 5.43 (Sedra 5a. edição em inglês) quando  $V_{CC}=9\text{V}$  para que  $1/3 V_{CC}$  caia tanto em  $R_E$  quanto em  $R_C$ .  $I_E=0,5\text{mA}$  e a corrente no divisor de tensão deve ser de  $0,2 I_E$ . Projete supondo um alto valor de  $\beta$ . Depois, encontre o valor real obtido para  $I_E$  com um TBJ tendo  $\beta=100$ .

**B.2 (BJT)** Considerando o amplificador em emissor comum da figura abaixo, com  $V_{CC}=9\text{V}$ ,  $R_1=27\text{ k}\Omega$ ,  $R_2=15\text{ k}\Omega$ ,  $R_E=1,2\text{ k}\Omega$ ,  $R_C=2,2\text{ k}\Omega$ ,  $\beta=100$ , calcule a corrente de polarização  $I_E$ . Se o amplificador operar entre um sinal para o qual  $R_{sig}=10\text{ k}\Omega$  e uma carga de  $R_L=2\text{ k}\Omega$ , substitua o transistor pelo seu circuito  $\pi$ -híbrido e encontre  $R_{in}$ ,  $v_o/v_i$ ,  $i_o/i_i$ .

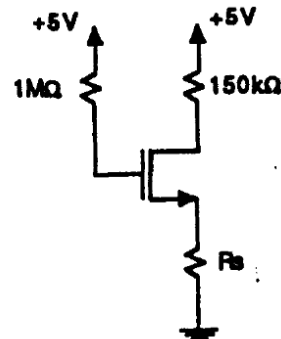
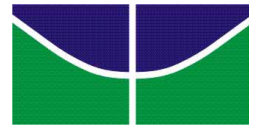


**B.3 (BJT)** Calcule as tensões indicadas usando  $\beta = 100$ .

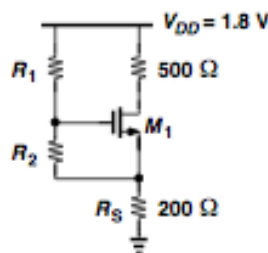


**F.1 (FET)** Um MOSFET de canal N (  $V_T = 1\text{ V}$  e  $k = 1\text{ mA/V}^2$  ) deve operar na região de saturação. Se  $I_D = 0,2\text{ mA}$  , encontre  $V_{GS}$  necessária e a mínima tensão  $V_{DS}$  necessária. Realize o mesmo procedimento para  $I_D = 0,8\text{ mA}$  .

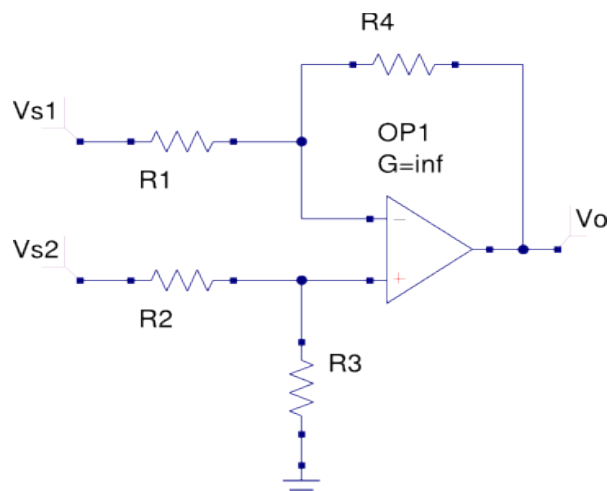
**F.2 (FET)** Para o transistor com  $V_T = 1\text{ V}$  e  $k = 1\text{ mA/V}^2$  utilizado no circuito abaixo, encontre o valor de  $R_S$  para o qual  $V_D = 2\text{ V}$  . Especifique  $R_S$  com apenas um dígito significativo. Para esse valor de  $R_S$  , qual seria uma medida mais precisa de  $V_D$  ?



**F.3 (FET)** Para o transistor abaixo e  $k=22 \text{ mA/V}^2$  e  $V_T=0,4 \text{ V}$ , encontre os valores de  $R_1$  e  $R_2$  para obter  $I_D=0,5 \text{ mA}$ . Assuma que a corrente através de  $R_2$  seja  $0,1 \cdot I_D$ . Especifique  $R_S$  com apenas um dígito significativo. Para esse valor de  $R_S$ , qual seria uma medida mais precisa de  $V_D$ ?



**A.1 (Amp ops)** Considere o circuito da Fig. 1, com  $R_1=R_2=10\text{K}$  e  $R_3=R_4=100\text{K}$ . O amp op está conectado a duas fontes de sinal  $V_{s1}$  e  $V_{s2}$ , cada uma com uma resistência interna de  $10\text{K}$ . Qual o ganho  $V_o / (V_{s1}-V_{s2})$ ? O que pode ser feito para que a amplificação da fonte para a saída seja de  $-10$ ? Considere o amp op ideal.



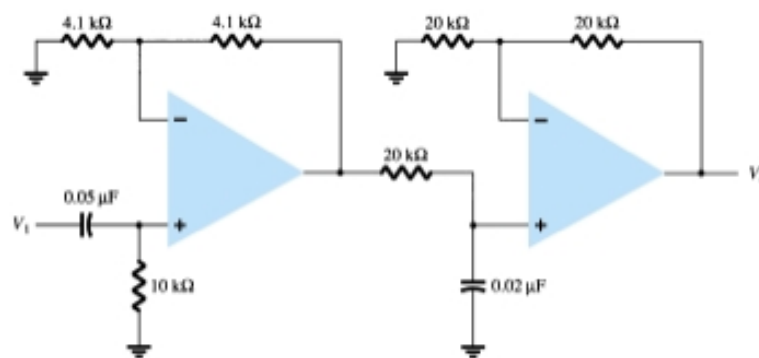
**Figura 2.1.** Amplificador de diferenças



**A.2 (Amp ops)** Um amplificador na configuração inversora com ganho  $-100$  V/V e uma resistência de entrada de  $100\text{K}$  foi confeccionado com um AMP OP com  $1\text{mV}$  de tensão de *offset*,  $30\text{nA}$  de corrente de polarização de entrada e  $3\text{nA}$  de corrente de *offset* de entrada. Com a entrada em aberto e considerando o modelo de ordem zero do AMP OP com ganho infinito, determine:

- (a) A tensão de saída para o circuito básico sem nenhuma compensação para imperfeições CC
- (b) A tensão de saída para o circuito com compensação do efeito da corrente de polarização de entrada. Nesse caso, qual o valor do resistor utilizado?
- (c) Qual o efeito que provoca o maior erro em termos de tensão de saída nos circuitos (a) e (b) ?

**A.3 (Amp ops)** Calcule as frequências de corte do filtro passa-banda ilustrado na figura abaixo.



### 3. Exercícios opcionais provenientes do livro A. S. Sedra e K. Smith, "Microeletrônica" (4a. Edição em português e 5a. edição em inglês)

Versão em português:

- Diodos: 3.2, 3.4, 3.5, 3.9, 3.24, 3.30, 3.31
- BJT: 4.8, 4.15, 4.19, 4.20, 4.22, 4.31, 4.38
- FET: 5.13 e 5.14 (pág. 363)
- Amp ops: 2.6, 2.15, 2.21, 2.23, 2.24, 2.33, 2.39, 2.47

Versão em inglês:

- Diodos: 3.2, 3.10, 3.23, 3.48, 3.65, 3.72
- BJT: 5.21, 5.84, 5.111, 5.112, 5.119, D5.133, D5.66
- FET: 4.12 e 4.13 (pág. 265-6)
- Amp ops: 2.8, 2.117, 2.43, 2.50, 2.51, 2.83, 2.97, 2.108