

## Exercícios – 9

### Díodos

1- Um diódo é caracterizado por um corrente de saturação inversa,  $I_S$ , de  $0.01nA$ , uma tensão térmica,  $v_T$ , de  $25mV$  à temperatura ambiente, e um coeficiente de emissão,  $n$ , de valor unitário. Determine:

- a)** as tensões aos terminais do diódo para correntes de  $1$  e  $20mA$ .  
**b)** a resistência dinâmica do diódo no intervalo de correntes da alínea anterior.

2- Suponha que o diódo do problema anterior é inserido no circuito da fig. 1. Determine:

- a)**  $I_D$ , considerando o diódo descrito pelo modelo exponencial;  
**b)** a percentagem de erro que obtém no calculo de  $I_D$  se considerar o diódo descrito pelo modelo de tensão constante.

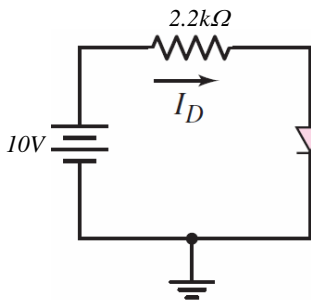


Fig. 1

3- Considerando os díodos no circuito da fig. 2 descritos pelo modelo de tensão constante, determine os valores de  $V_o$ ,  $I_{D1}$  e  $I_{D2}$ .

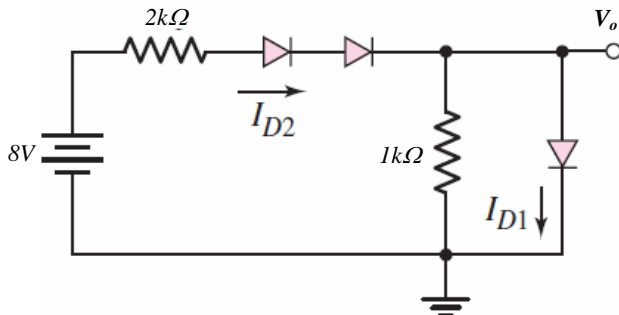


Fig. 2

4- Considerando os díodos descritos pelo modelo de tensão constante, calcule  $V$  e  $I$  nos circuitos da fig. 3.

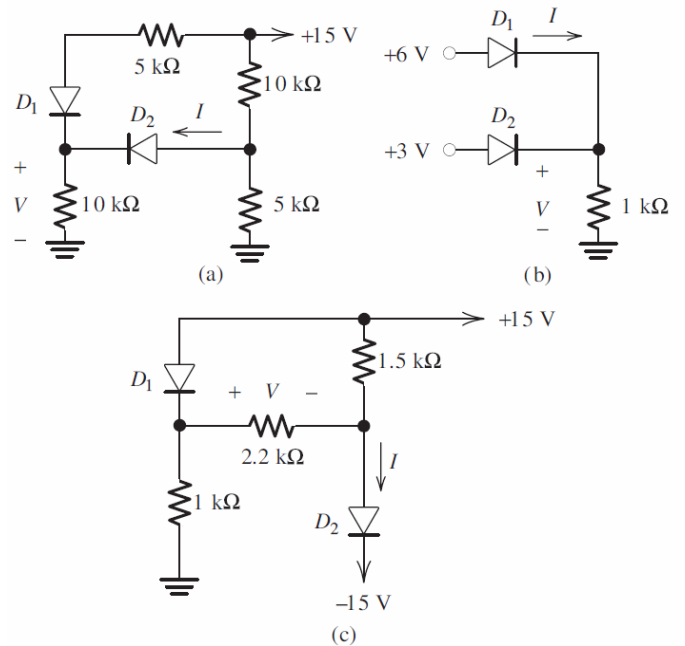


Fig. 3

5- No circuito da fig. 4 considere os díodos ideais. Se as tensões  $V_A$ ,  $V_B$  e  $V_o$  forem binárias, com  $0V$  a representar o valor lógico Falso (F) e  $5V$  o Verdadeiro (V), qual será a função Booleana implementada pelo circuito?

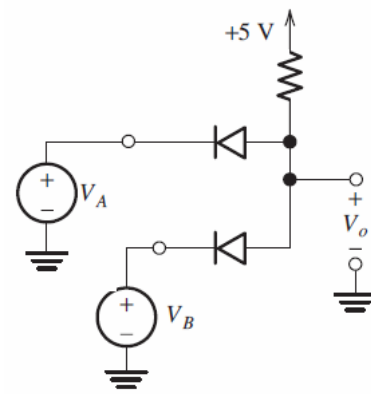


Fig. 4

6- Considerando no circuito da fig. 5  $v_s(t)$  uma tensão sinusoidal com  $20V_{pp}$  (centrada em zero) e o diodo descrito pelo modelo de tensão constante, determine o valor da tensão inversa máxima no diodo. Calcule também a corrente máxima no diodo.

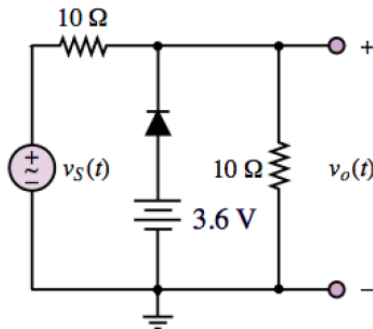


Fig. 5

7- Para cada um dos circuitos da fig. 6 considere os diodos descritos pelo modelo de tensão constante. Determine os valores mínimo e máximo de  $v_o$ , considerando que  $v_I$  é uma tensão que varia entre  $-10$  e  $+10V$ .

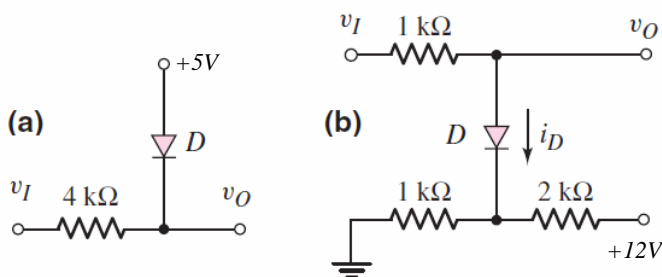


Fig. 6

8- No circuito da fig. 7 considere  $v_s$  uma tensão sinusoidal de  $50Hz$  com  $43.4V_{pp}$  e o diodo descrito pelo modelo de tensão constante. Calcule:

- o valor de  $C$  de forma a ter na saída um tensão de ripple de  $2V$ ;
- a tensão inversa máxima a que o diodo fica submetido.

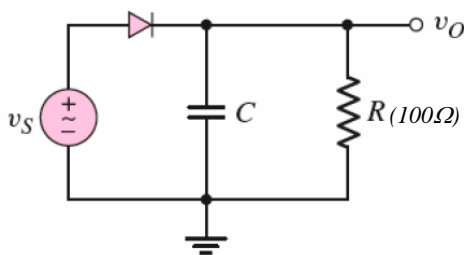


Fig. 7

9- No circuito da fig. 8 suponha que  $v_I$  é uma tensão quadrada com  $10kHz$ ,  $20V_{pp}$  e centrada em zero. Calcule:

- os valores mínimo, máximo e médio de  $v_o$ ;
- os valores mínimo, máximo e médio da corrente nos zeners.

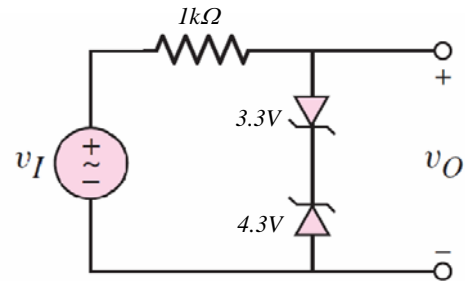


Fig. 8

10- No circuito da fig. 9 suponha que  $v_I$  é uma tensão positiva, ondulatória produzida por um retificador com filtragem. Esta tensão tem um máximo de  $15V$  e um ripple de  $3V$ . O elemento Carga consome  $0.81W$  mas pode ser desligado ( $0W$ ). O diodo Zener é usado para estabilizar a tensão neste elemento, devendo ser percorrido por uma corrente de, no mínimo,  $10mA$ . Calcule:

- o valor de  $R$ .
- a potência máxima dissipada pelo diodo Zener.
- a potência máxima dissipada em  $R$ .

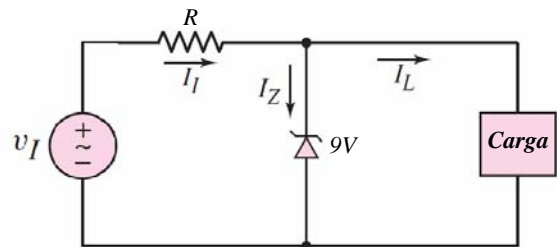


Fig. 9

## Respostas

1- a)  $V(1mA) = 0.461V$  ;  $V(20mA) = 0.535V$  ;

b)  $r_d = 3.9\Omega$ .

2- a)  $I_D = 4.32mA$  ; b)  $I_D = 4.23mA$ ,  $\varepsilon = -2.1\%$ .

3-  $V_0 = 0.7V$ ,  $I_{D1} = 2.25mA$ ,  $I_{D2} = 2.95mA$ .

4- a)  $V = 9.53V$ ,  $I = 0A$  ; b)  $V = 5.3V$ ,  $I = 5.3mA$  ;

c)  $V = 28.6V$ ,  $I = 32.5mA$ .

**5-** Função lógica AND:  $V_o = V_A \wedge V_B$ .

**6-**  $V_{inv(max)} = 1.4V$ ,  $I_{max} = 1.58A$ .

**7- a)**  $v_o(v_I = -10V) = 4.3V$ ,  $v_o(v_I = +10V) = 10V$  ;

**b)**  $v_o(v_I = -10V) = -10V$ ,  $v_o(v_I = +10V) = 6.82V$  ;

**8- a)**  $C = 2.1mF$  ; **b)**  $V_{inv(max)} = 42.7V$  .

**9- a)**  $v_{O(min)} = -4V$ ,  $v_{O(max)} = 5V$ ,  $\overline{v_o} = 0.5V$  ;

**b)**  $I_{(min)} = -6mA$ ,  $I_{(max)} = 5mA$ ,  $\overline{I} = -0.5mA$  .

**10- a)**  $R = 30\Omega$  ; **b)**  $P_{Z(max)} = 1.8W$  ,

**c)**  $P_{R(max)} = 1.2W$  .