

Aula Prática P6

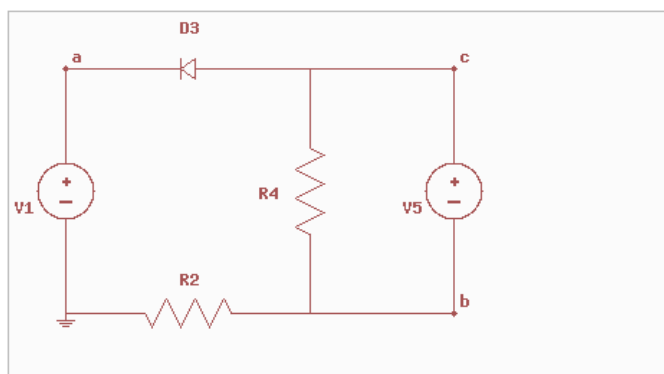
MATÉRIA: análise de circuitos com díodos (modelos lineares por troços).

AULA PRÁTICA: serão resolvidos alguns dos problemas ou algumas alíneas dos problemas aqui propostos; os restantes problemas e/ou alíneas são deixados como exercício para trabalho autónomo (as soluções estão no final).

AULA ONLINE: o acesso à sessão zoom é enviado por email para os alunos inscritos em cada horário das aulas práticas. A validação é feita através das credenciais oficiais no domínio do Técnico. O endereço para envio do email é o que está registado no fenix.

O QUE É PRECISO: acesso simultâneo ao enunciado e ao conteúdo da sessão zoom (2 monitores e écran estendido, enunciado em papel, etc.), lápis e papel para notas (ou equivalente digital) e máquina de calcular.

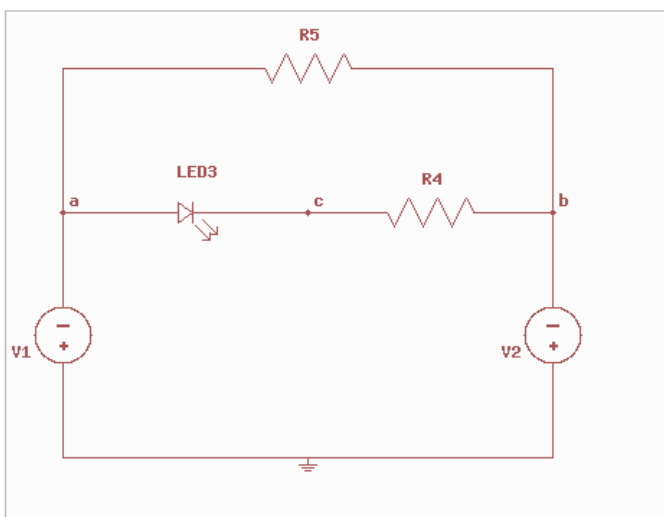
Problema 1



Find the power at V5. Use the ideal diode model.

$\therefore V1 = 200\text{mV} \therefore R2 = 910\text{k}\Omega \therefore R4 = 160\text{k}\Omega \therefore V5 = -150\text{mV} \therefore$

Problema 2



Is the LED on the circuit emitting light? Use the ideal diode model.

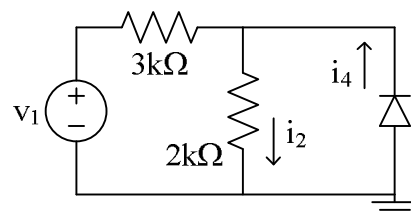
$\therefore V1 = 12\text{V} \therefore V2 = -30\text{V} \therefore R4 = 10\Omega \therefore R5 = 12\Omega \therefore$

Aula Prática P6

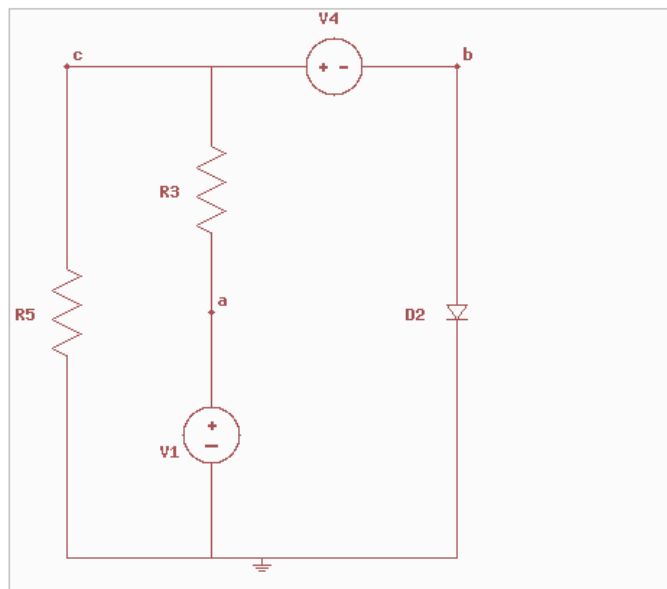
Problema 3

Escolha a afirmação correcta, admitindo para o díodo de junção pn um modelo ideal.

- a) $v_1(t) = 10V \Rightarrow$ o díodo está a conduzir (ON) e $i_2(t) = 2mA$.
- b) $v_1(t) = -5V \Rightarrow$ o díodo está cortado (OFF) e $i_2(t) = -4mA$.
- c) O díodo está cortado (OFF) quando $v_1(t) > 0V$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Problema 4



Find the power at V1. Use the ideal diode model.

$\therefore V1 = 24V \therefore R3 = 18k\Omega \therefore V4 = -5V \therefore R5 = 82k\Omega \therefore$

-36.74mW

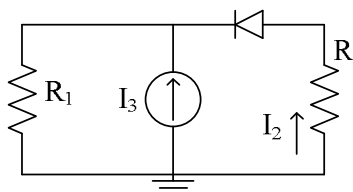
-38.67mW

546mW

Problema 5

Admita para o díodo um modelo linear por troços com $V_{D0} = 0.6V$ e escolha a afirmação correcta.

- a) A resistência equivalente vista pelo díodo é $R_1 // R_2$.
- b) $I_3 < -0.5mA \Rightarrow$ díodo ON.
- c) $I_3 < 0.5mA \Rightarrow$ díodo OFF.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



$V_{D0} = 0.6V$

$R_1 = 1.2k\Omega$

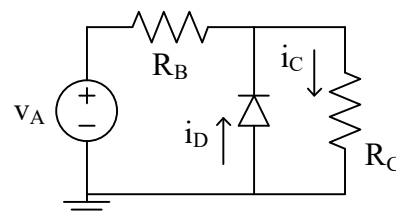
$R_2 = 6.8k\Omega$

Aula Prática P6

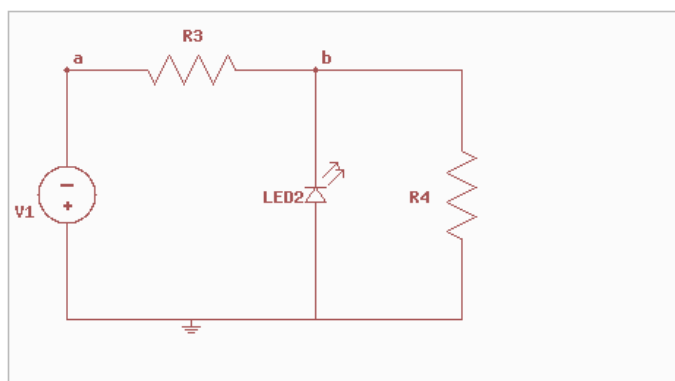
Problema 6

Escolha a afirmação correcta para o circuito da figura, considerando para o díodo um modelo linear por troços com $V_{D0} = 0.7V$, $R_B = 3.5k\Omega$ e $R_C = 350\Omega$.

- a) $v_A(t) = 1 + 3\cos(\omega t)V \Rightarrow$ O díodo está sempre a conduzir.
- b) $v_A(t) = 2.8V \Rightarrow i_D(t) = 1mA$ e $i_C(t) = 2mA$.
- c) $v_A(t) = -11.2V \Rightarrow i_D(t) = 1mA$ e $i_C(t) = -2mA$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Problema 7

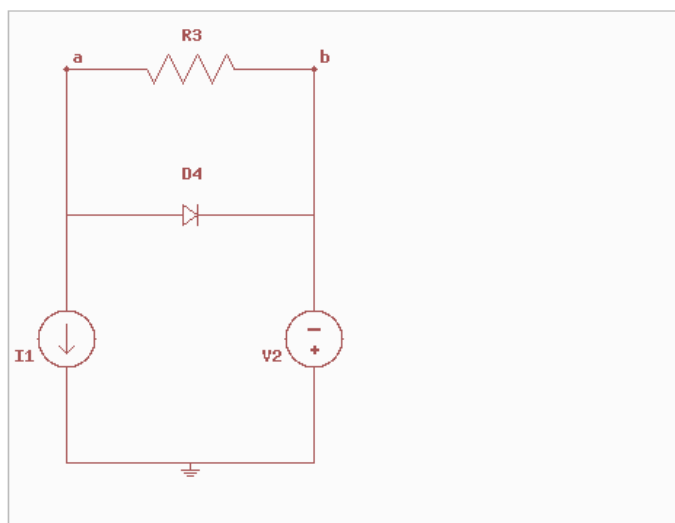


Is the LED on the circuit emitting light? Use the voltage source model for the LED with $V_D = 1.1V$.

$\therefore V1 = 70V \therefore R3 = 750\Omega \therefore R4 = 270\Omega \therefore$

No Yes

Problema 8



Using the voltage source + resistor model for the diode, find

V_{ba} . Use $V_D = 0.78V$ and $R_D = 30\Omega$.

$\therefore i1 = -89\mu A \therefore V2 = 2mV \therefore R3 = 62k\Omega \therefore$

-218mV

-782.29V

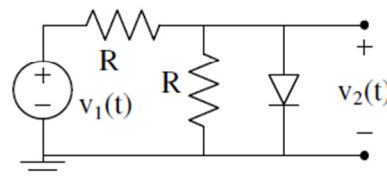
-782.29mV

Aula Prática P6

Problema 9

Admita o sinal de entrada $v_1(t) = 20 \cos(100\pi t) \text{ V}$, $R = 5 \text{ k}\Omega$ e, para o díodo de junção, considere o modelo de díodo ideal. Escolha a afirmação correcta acerca da função realizada pelo circuito.

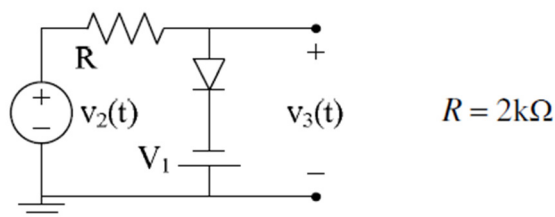
- a) A característica de transferência é: $v_2(t) = \begin{cases} 0 \text{ V} & , v_1(t) \geq 0 \text{ V} \\ v_1(t)/2 & , v_1(t) < 0 \text{ V} \end{cases}$.
- b) O circuito detecta os picos negativos de $v_1(t)$.
- c) O circuito limita inferiormente a tensão.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Problema 10

Admita o modelo ideal para o díodo e $v_2(t) = 10 \cos(\omega t) \text{ V}$. Escolha a afirmação verdadeira.

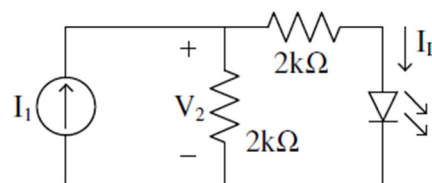
- a) $V_1 = -5 \text{ V} \Rightarrow v_3(t) = 5 + 10 \cos(\omega t) \text{ V}$.
- b) $V_1 = 5 \text{ V} \Rightarrow$ o díodo está cortado e $v_3(t) = v_2(t)$.
- c) $V_1 = -4 \text{ V} \Rightarrow$ o circuito limita inferiormente a tensão e o valor máximo de $v_3(t)$ é -4 V .
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Problema 11

Escolha a afirmação verdadeira, admitindo para o LED um modelo linear por troços com $V_{D0} = 1.6 \text{ V}$.

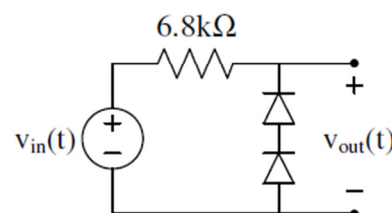
- a) $I_1 = 4 \text{ mA} \Rightarrow V_2 = 4 \text{ V}$.
- b) $I_1 > 0 \text{ A} \Rightarrow$ LED on (aceso).
- c) $I_1 = 6 \text{ mA} \Rightarrow I_L = 2.6 \text{ mA}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Problema 12

Admita um sinal de entrada $v_{in}(t) = 24 \cos(\pi 10^4 t) \text{ V}$ e para os díodos de junção considere um modelo linear por troços com $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$. Escolha a afirmação correcta acerca da função realizada pelo circuito.

- a) A característica de transferência é: $v_{out}(t) = \begin{cases} -1.4 \text{ V} & , v_{in}(t) < 1.4 \text{ V} \\ v_{in}(t) & , v_{in}(t) \geq 1.4 \text{ V} \end{cases}$.
- b) O circuito realiza um retificador de meia-onda negativo.
- c) O circuito limita inferiormente a tensão.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

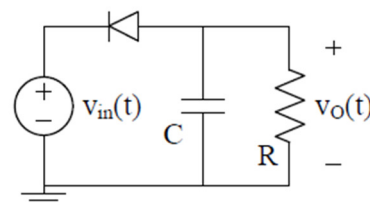


Aula Prática P6

Problema 13

Sabendo que $v_{in}(t) = 20\sin(\omega t)$ V e $v_o(t)$ é o sinal de saída, escolha a afirmação verdadeira.

- a) O circuito realiza um detector de picos negativos e quanto menor for o valor da capacidade, menor será o valor da ondulação em $v_o(t)$.
- b) O circuito realiza um limitador duplo.
- c) O circuito realiza um rectificador de $\frac{1}{2}$ -onda negativo.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Aula Prática P6

Soluções

Problema 1

D OFF $P_5 = -140.625nW$

Problema 2

Não.

Problema 3

c) O diódo está cortado (OFF) quando $v_1(t) > 0V$.

Problema 4

D ON $P_1 = -38.7mW$

Problema 5

b) $I_3 < -0.5mA \Rightarrow$ diódo ON.

Problema 6

c) $v_A(t) = -11.2V \Rightarrow i_D(t) = 1mA$ e $i_C(t) = -2mA$.

Problema 7

Sim.

Problema 8

D on $\rightarrow V_{ba} = -782.29mV$

Problema 9

A

Problema 10

D

Problema 11

C

Problema 12

C

Problema 13

D