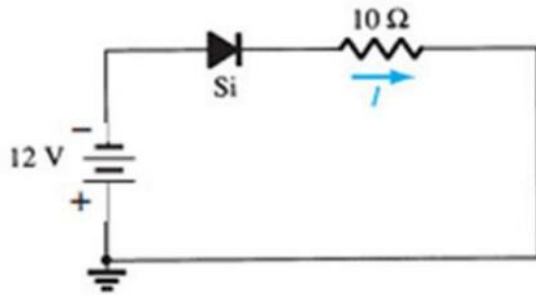


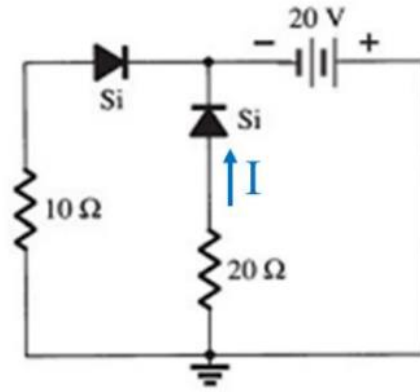
BÀI TẬP DIODE

Bài tập 1:

Xác định dòng điện I trong từng trường hợp bằng cách sử dụng mô hình tương đương gần đúng cho diode.



(a)

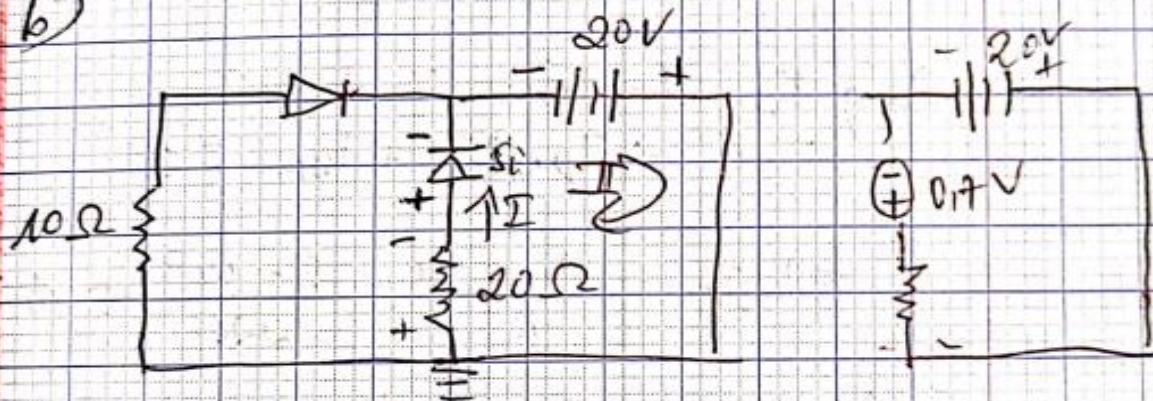


(b)

Bài 1:

a) $I = 0$ vì diode phân cực ngược nên không có dòng chạy qua diode

b)



Dùng K2 cho vòng 2 ta có:

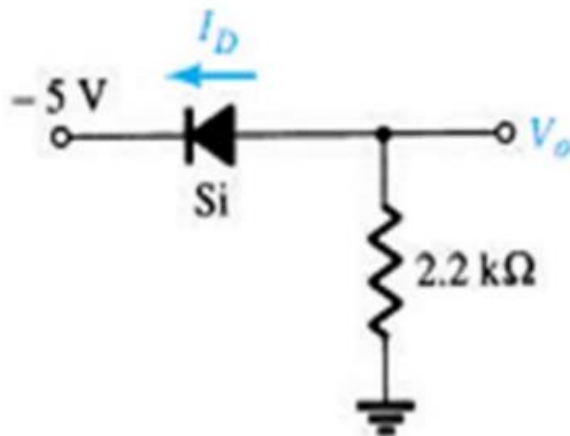
$$I \cdot 20 + V_{Si} - 20 = 0$$

$$\Rightarrow I = \frac{20 - V_{Si}}{20} = \frac{20 - 0,7}{20} = 0,965 \text{ A}$$

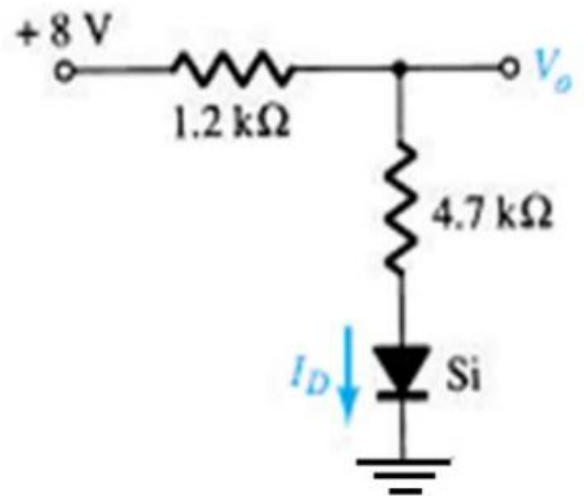
— Diode phân cực thuận, dẫn

Bài tập 2:

Xác định điện áp ra V_o và dòng điện qua diode I_D trong từng trường hợp



(a)



(b)

Bước 2:
- Diode phân cực thuận, dẫn

a)

Đặt KVL cho vòng I ta có:

$$-5 + I_D \cdot R + V_{Si} = 0$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{5 - V_{Si}}{R} = \frac{5 - 0.7}{2200} = 1.9 \text{ mA}$$

$$V_o = -I_D \cdot R = -4.18 \text{ (V)}$$

b)

Đặt KVL cho vòng I ta có:

$$-8 + I_D \cdot R + I_D \cdot R_1 + V_{Si} = 0$$

$$\Rightarrow I_D \cdot (R + R_1) = 8 - V_{Si}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{8 - V_{Si}}{R + R_1} = \frac{8 - 0.7}{5900} = 1.24 \text{ (mA)}$$

- Đặt KVL cho vòng II ta có:

$$V_o - V_{Si} - V_{R_1} = 0$$

$$\Rightarrow V_o = V_{Si} + I_D \cdot R_1$$

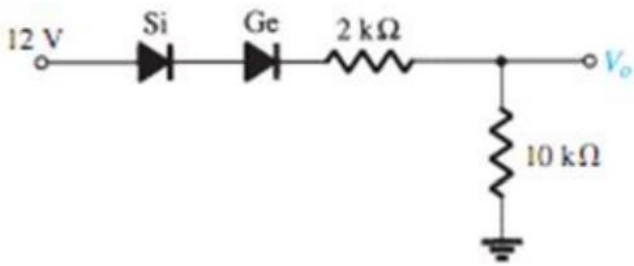
$$= 0.7 + 1.24 \text{ mA} \cdot 4.7 \text{ k}\Omega$$

$$= 5.828 \text{ (V)}$$

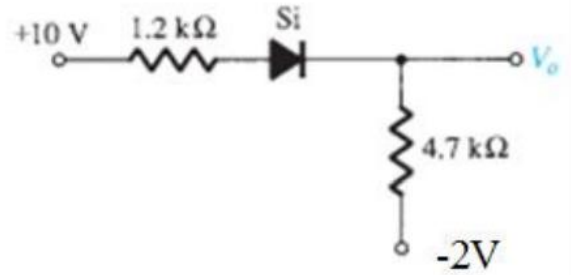
- Diode phân cực thuận, dẫn

Bài tập 3:

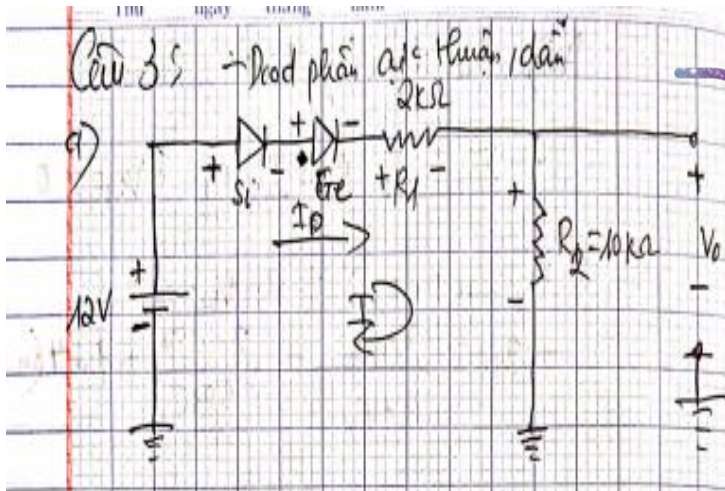
Xác định điện áp ra V_0 trong từng trường hợp



(a)



(b)



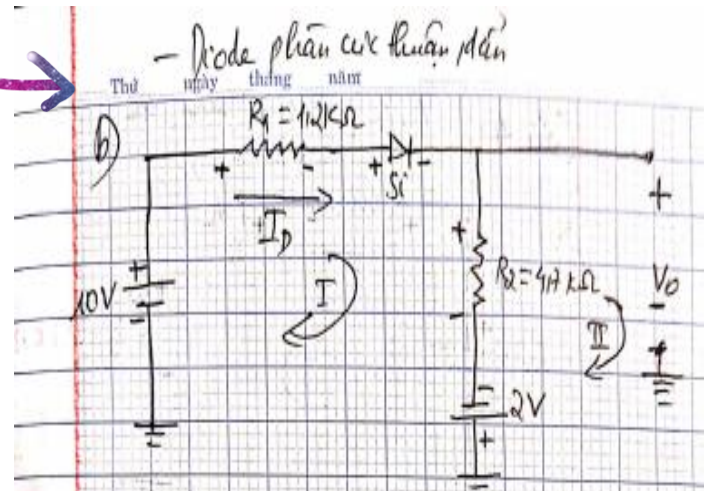
Dùng K2 cho vòng I có:

$$-12 + V_{Si} + V_{Ge} + I_D R_1 + I_D R_2 = 0$$

$$\Rightarrow I_D (R_1 + R_2) = 12 - V_{Si} - V_{Ge}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{12 - V_{Si} - V_{Ge}}{R_1 + R_2} = \frac{12 - 0.7 - 0.3}{12000} = 0.916 \text{ mA}$$

$$V_0 = V_{R2} = I_D \cdot R_2 = 9.16 \text{ (V)}$$



- Dùng K2 cho vòng I có:

$$-10 + I_D R_1 + V_{Si} + I_D R_2 - 2 = 0$$

$$\Rightarrow I_D (R_1 + R_2) = 10 + 2 - V_{Si}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{10 + 2 - V_{Si}}{R_1 + R_2} = \frac{12 - 0.7}{5900} = 1.91 \text{ (mA)}$$

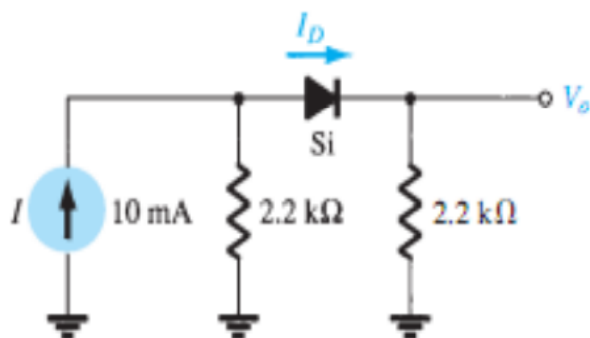
- Dùng K2 cho vòng 2.

$$V_0 + 2 - I_D R_2 = 0$$

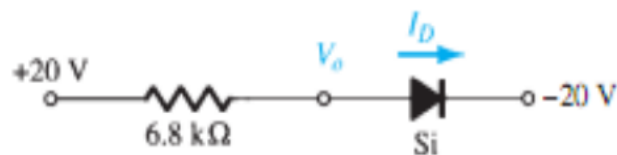
$$\Rightarrow V_0 = 2 + I_D R_2 = 10.977 \text{ (V)}$$

Bài tập 4:

Xác định điện áp ra V_o và dòng điện qua diode I_D trong từng trường hợp



(a)



(b)

Thứ ngày tháng năm

Câu 4: - Diode phân cực thuận, dẫn
 $R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega$ 0.7 V

a)

Dùng K_2 cho vòng I có:

$$-22 + I_D \cdot R_1 + V_{Si} + I_D \cdot R_2 = 0$$

$$\Rightarrow I_D (R_1 + R_2) = 22 - V_{Si}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{22 - V_{Si}}{R_1 + R_2} = \frac{22 - 0.7}{4400} = 4.84 \text{ (mA)}$$

$$V_o = V_2 = I_D \cdot R_2 = 10.648 \text{ (V)}$$

- Diode phân cực thuận, dẫn

Thứ ngày tháng năm

b) - Diode phân cực thuận, dẫn
 $R = 6.8 \text{ k}\Omega$ 0.7 V

Dùng K_2 cho vòng I có:

$$-20 + I_D \cdot R + V_{Si} - 20 = 0$$

$$\Rightarrow I_D \cdot R = 20 + 20 - V_{Si}$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{40 - 0.7}{6800} = 5.77 \text{ (mA)}$$

Có 2 cách tính V_o

Theo phía bên trái:

$$-20 + I_D \cdot R = V_o \Rightarrow -20 + 6.8 \cdot 5.77 = V_o$$

$$\Rightarrow V_o = 19.3 \text{ (V)}$$

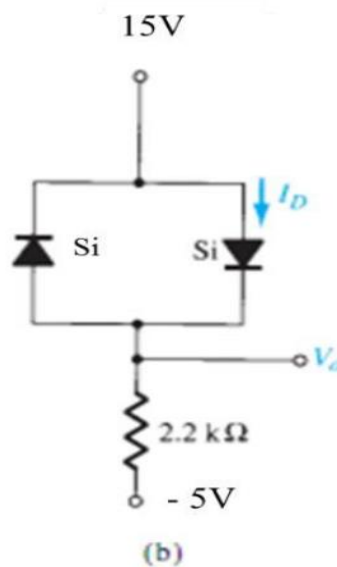
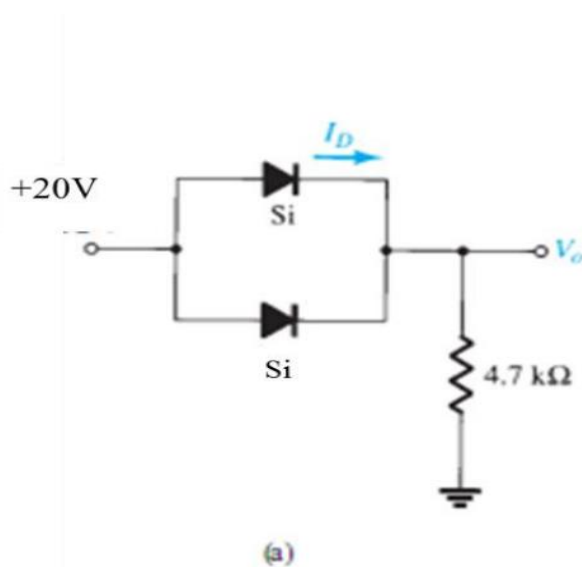
Theo phía bên phải:

$$V_o + V_{Si} - 20 = 0 \Rightarrow V_o + 0.7 - 20 = 0$$

$$\Rightarrow V_o = 19.3 \text{ (V)}$$

Bài tập 5:

Xác định điện áp ra V_o và dòng điện qua diode I_D trong từng trường hợp



Thứ ngày tháng năm học

Câu 5: - Phân tích mạch dẫn

a)

Dùng K2 cho vòng I có:

$$-20 + V_{Si} + I_D \cdot R = 0$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{20 - V_{Si}}{R} \quad \left(\begin{array}{l} \text{Do 2 diode // với nhau} \\ \text{nên điện áp 2 diode = nhau} \end{array} \right)$$

$$= \frac{20 - 0,7}{4700} = 4,1 \text{ (mA)}$$

$$I_D = \frac{I}{2} = 2 \text{ (mA)}$$

$$V_o = I \cdot R = 19,27 \text{ (V)}$$

Thứ ngày tháng năm học

b)

Dùng K2 cho vòng I có:

$$-15 + V_{Si} + I_D \cdot R - 5 = 0$$

$$\Rightarrow I_D = \frac{15 + 5 - V_{Si}}{R} = \frac{20 - 0,7}{2200} = 8,77 \text{ (mA)}$$

Dùng K2 cho vòng II có:

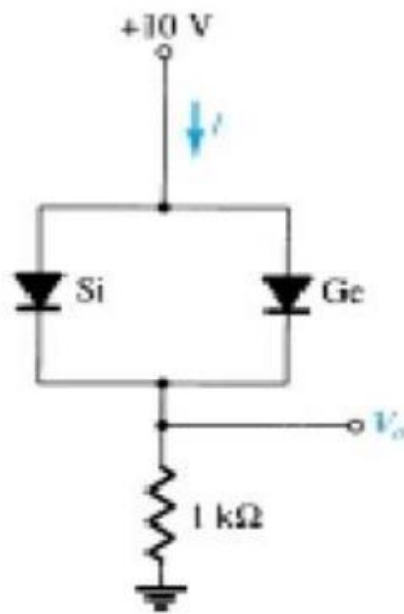
$$V_o + 5 - I_D \cdot R = 0$$

$$\Rightarrow V_o = I_D \cdot R - 5$$

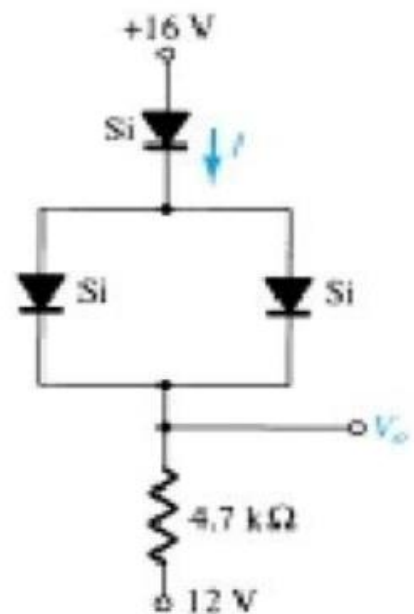
$$= 14,13 \text{ (V)}$$

Bài tập 6:

Xác định điện áp ra V_0 và dòng điện qua diode I trong từng trường hợp



(a)



(b)

Thứ ngày tháng năm

Câu 6:

a)

$$V_0 = 10 - V_{Ge} = 10 - 0,3 = 9,7 \text{ V}$$

$$V_0 = V_R = I \cdot R$$

$$\Rightarrow I = \frac{V_0}{R} = \frac{9,7}{1000} = 9,7 \text{ (mA)}$$

Thứ ngày tháng năm

b)

Dùng K2 cho vòng I có:

$$-16 + V_{Si} + V_{Si} + I \cdot R + 12 = 0$$

$$\Rightarrow I = \frac{16 - 12 - 2 \cdot V_{Si}}{R} = \frac{4 - 2 \cdot 0,7}{4700}$$

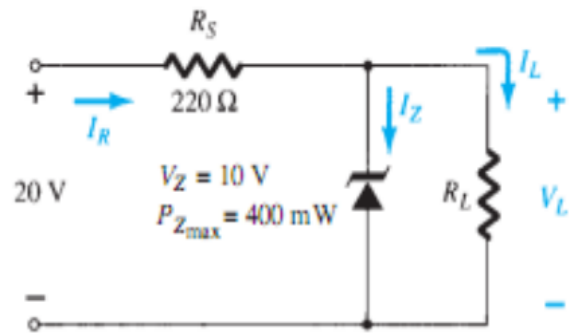
$$= 0,55 \text{ (mA)}$$

$$\Rightarrow V_0 = 12 + I \cdot R$$

$$= 14,6 \text{ (V)}$$

Bài tập 7:

- a) Xác định V_L ; I_L ; I_Z và I_R trong sơ đồ như hình vẽ, biết $R_L = 180\Omega$
- b) Xác định giá trị R_L khi công suất của diode Zener đạt giá trị cực đại.
- c) Tính giá trị nhỏ nhất của R_L để diode Zener ở trạng thái dẫn.



Bài 7:

a) Khi mạch diode Zener có:

$$V = \frac{V_i \cdot R_L}{R + R_L} = 9 \text{ (V)} < V_Z$$

→ diode Zener ngừng dẫn

$$V_L = V = 9 \text{ (V)}$$

$$I_Z = 0$$

$$I_L = I_R = \frac{V_L}{R_L} = \frac{9}{180} = 0,05 \text{ (A)}$$

b) $R_L = 180\Omega$ và diode Zener ngừng dẫn thì $P_{Zmax} = 0$

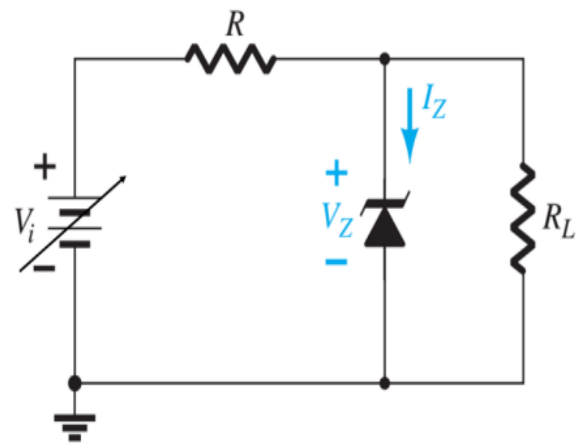
c) Để diode Zener dẫn thì

$$V = V_i \cdot \frac{R_L}{R + R_L} \Rightarrow R_L = R \cdot \frac{V}{V_i - V}$$

Zener dẫn: $V = V_Z$

$$\Rightarrow R_{Lmin} = R \cdot \frac{V_Z}{V_i - V_Z} = 220 \cdot \frac{10}{20 - 10} = 220 \text{ (}\Omega\text{)}$$

Bài tập 8: Cho sơ đồ mạch ổn áp như hình vẽ. Biết $R = 300\Omega$; $R_L = 1200\Omega$. Hãy xác định phạm vi thay đổi cho phép của điện áp vào để có điện áp ổn định trên tải là 10V.



$I_{Zmax} = 40 \text{ mA}$
 $V_Z = 10 \text{ V}$

Thứ ngày tháng năm

Câu 8: Xác định phạm vi thay đổi điện áp.

$$V = V_i \frac{R_L}{R + R_L} \Rightarrow V_i = V \cdot \frac{R_L + R}{R_L}$$

— Giá trị nhỏ nhất của điện áp đầu vào để Zener dẫn là:

$$V_{imin} = V_Z \cdot \frac{R + R_L}{R_L} = 10 \cdot \frac{300 + 1200}{1200} = 12,5 \text{ (V)}$$

— Giá trị lớn nhất của điện áp đầu vào

$$I_L = \frac{V_Z}{R_L} = \frac{10}{1200} = 8,3 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_R = I_L + I_Z$$

$$\Rightarrow I_{Rmax} = I_L + I_{Zmax} = 8,3 \text{ mA} + 40 \text{ mA} = 48,3 \text{ mA}$$

Khởi đầu bài toán...

Thứ ngày tháng năm

$$V_i = I_R \cdot R + V_Z$$

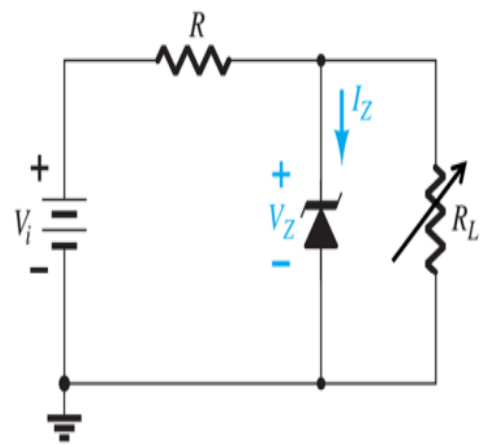
$$\Rightarrow V_{imax} = I_{Rmax} \cdot R + V_Z = 48,3 \text{ mA} \cdot 93 \text{ k}\Omega + 10 = 24,49 \text{ V}$$

\Rightarrow Phạm vi thay đổi điện áp đầu vào

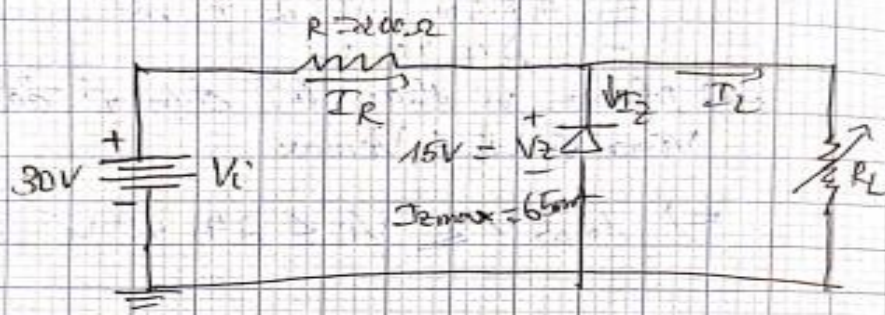
$$V_{imin} \leq V_i \leq V_{imax}$$

$$\Rightarrow 12,5 \text{ V} \leq V_i \leq 24,49 \text{ V}$$

Bài tập 9: Cho mạch ổn áp đơn giản như hình vẽ. Biết $V_i = 30V$; $V_z = 15V$; $I_{z\max} = 65mA$; $R = 200\Omega$. Xác định phạm vi thay đổi của tải R_L sao cho điện áp trên tải luôn ổn định ở mức 15V.



Bài 9: Xác định phạm vi thay đổi tải R_L để điện áp trên tải ổn định là 15V



Giá trị nhỏ nhất của tải:

$$V = \frac{V_i \cdot R_L}{R_L + R} \Rightarrow R_L = R \cdot \frac{V}{V_i - V}$$

Zener dẫn $V = V_z \Rightarrow R_L = R \cdot \frac{V_z}{V_i - V_z}$

$$= 200 \cdot \frac{15}{30 - 15} = 200(\Omega)$$

Giá trị lớn nhất của tải:

$$I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_i - V_z}{R} = \frac{30 - 15}{200} = 75mA$$

$$I_R = I_L + I_z \Rightarrow I_L = I_R - I_z$$

$$\Rightarrow I_R = I_{L\min} + I_{z\max}$$

$$\Rightarrow I_{L\min} = I_R - I_{z\max} = 75 - 65$$

$$= 10(mA)$$

$$R_{L\max} = \frac{V_z}{I_{L\min}} = \frac{15}{10mA} = 1,5(k\Omega)$$

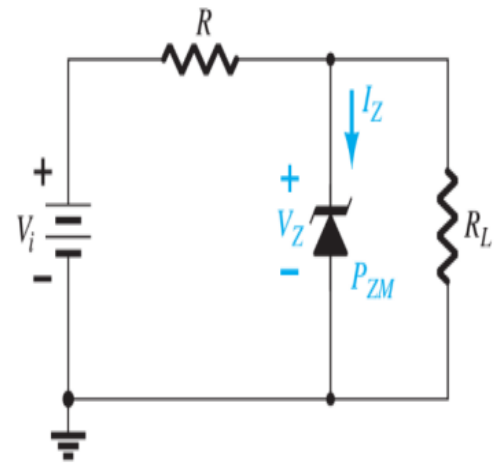
$$R_L < 1,5k\Omega$$

Bài tập 10:

Cho sơ đồ ổn áp như hình vẽ. Diode Zener có

$$V_z = 10V; P_{z_{\max}} = 30mW; R = 1k\Omega; R_L = 5k\Omega; V_{DC} = 16V.$$

Hãy tính các giá trị dòng tải I_L và I_z



Bài 10:

$$V = \frac{V_i \cdot R_L}{R + R_L} = \frac{16 \cdot 5000}{6000} = 13,3 \text{ (V)}$$

$V > V_z \Rightarrow$ Diode Zener dẫn

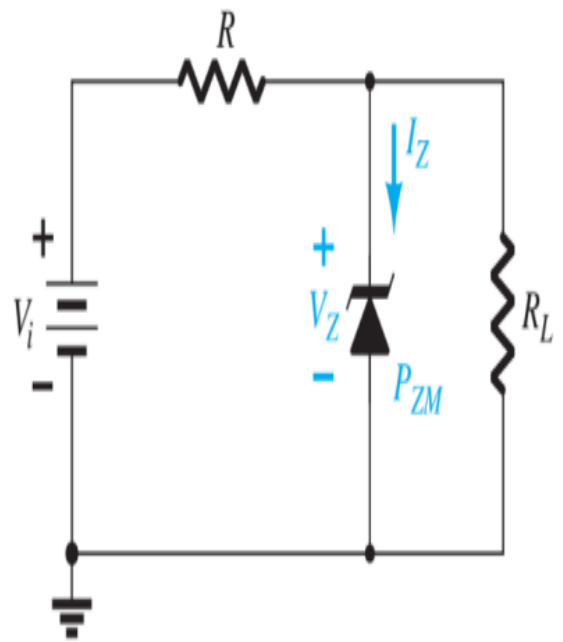
$\Rightarrow V_L = V_z = 10 \text{ (V)}$

$$I_L = \frac{V_L}{R_L} = \frac{10}{5k\Omega} = 2 \text{ (mA)}$$
$$I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_i - V_L}{R} = \frac{16 - 10}{1k\Omega} = 6 \text{ (mA)}$$

$\Rightarrow I_z = I_R - I_L = 6 - 2 = 4 \text{ (mA)}$

Bài tập 11:

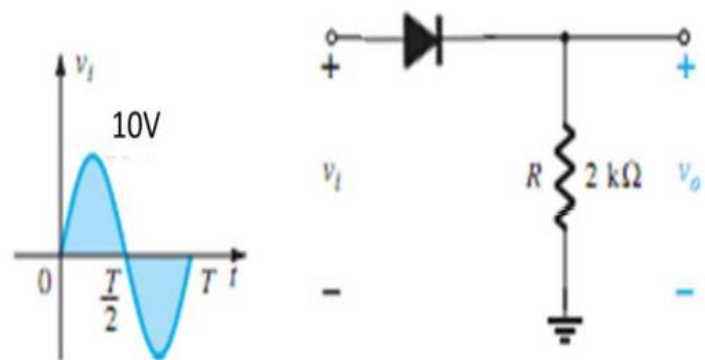
Cho sơ đồ ổn áp như hình vẽ. Diode Zener có $V_z = 10V$; $P_{z\max} = 32mW$; $R = 1k\Omega$; $V_{DC} = 50V$. Với giá trị nào của I_z cho phép điện trở tải là lớn nhất.



Bài 11 : Điện trở tải lớn nhất với I_z là:

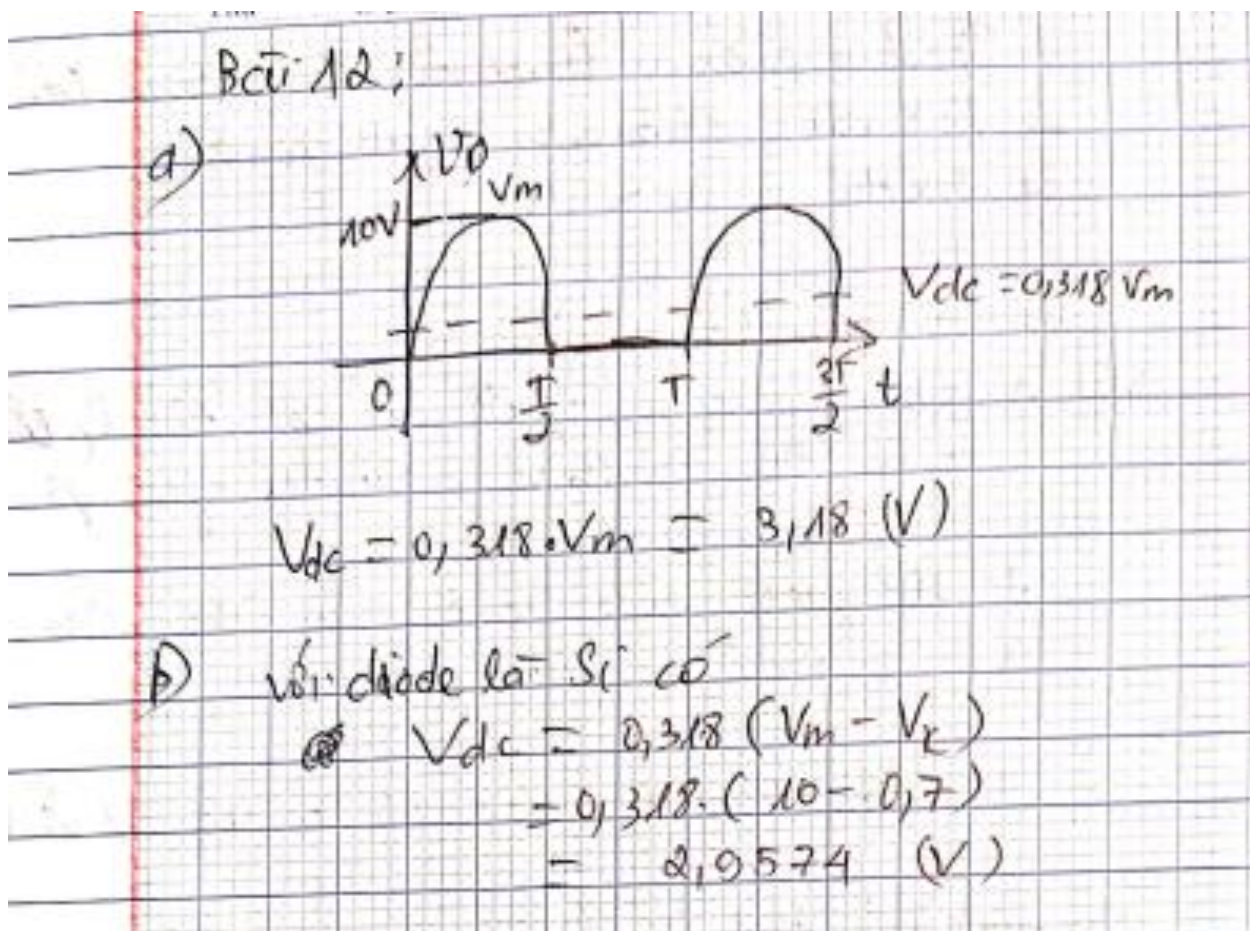
$$I_{z\max} = \frac{P_{z\max}}{V_z} = \frac{32 \text{ mW}}{10} = 3,2 \text{ (mA)}$$

Bài tập 12:

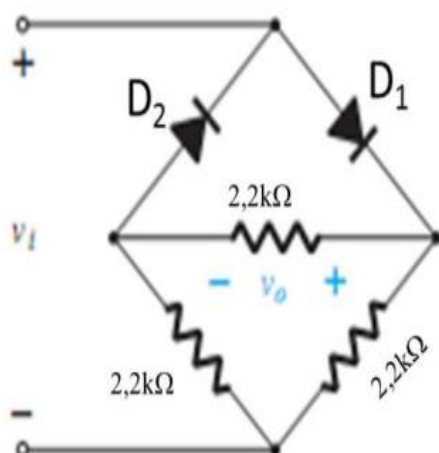
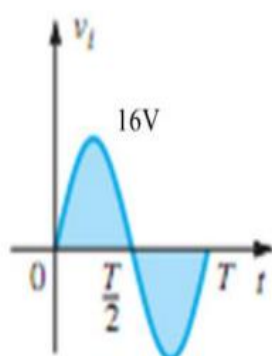


a) Vẽ dạng điện áp ra v_o và tính giá trị điện áp V_{dc} ; biết diode là lí tưởng

b) Làm lại câu a) nếu diode làm bằng Si

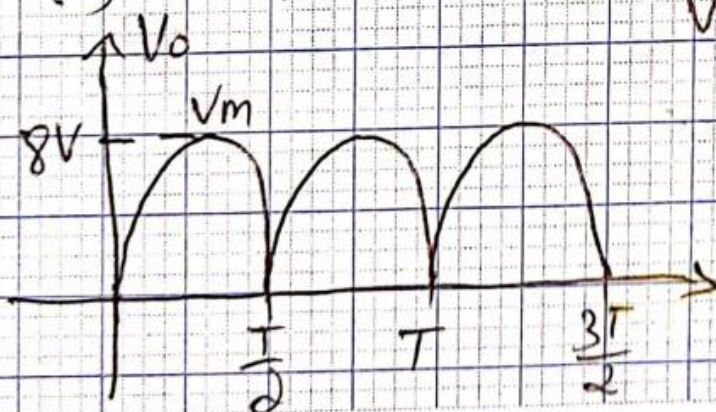


Bài tập 13: Cho mạch chỉnh lưu hai nửa chu kì dùng diode như hình dưới đây. Vẽ dạng điện áp ra v_o và tính điện áp ra một chiều V_{DC}



Câu 13:

Dạng điện áp ra:



$$V_{o\max} = \frac{1}{2} V_{i\max} \\ = \frac{1}{2} \cdot 16 = 8 \text{ (V)}$$

$$V_{DC} = 0,636 \cdot V_m \\ = 5,088 \text{ (V)}$$

Kl 2: Tần số thực hướng tới hướng lại

TPC BOOK