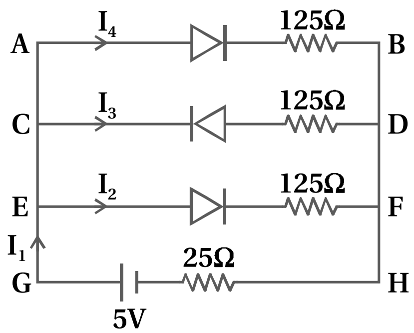
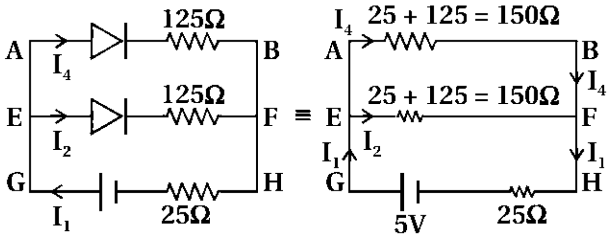
1.



ઉપરોક્ત આકૃતિમાં દરેક ડાયોડનો ફોરવર્ડ બાયસ સ્થિતિમાં અવરોધ 25 Ω હોય અને રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં અવરોધ અનંત હોય તો I_1, I_2, I_3 I_4 ના મૂલ્યો શોધો.

➠ આકૃતિ પરથી CD શાખામાંનો ડાયોડ રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં હોવાથી તેનો અવરોધ ∞ બનતાં તેમાંથી વહેતો વિદ્યુતપ્રવાહ $I_3 = 0$ બનશે તેથી તેને પરિપથમાંથી દૂર કરતાં,



➠ આકૃતિ (2) માં $I_1 = I_2 + I_4$ ... (1)

➠ અત્રે AB અને EF શાખામાં અવરોધો સમાન હોવાથી,

$$I_2 = I_4 = \frac{I_1}{2} \quad ... (2)$$

➠ GEFHG બંધ માર્ગે કિર્ચોફનો બીજો નિયમ લગાડતાં,

$- 150\, I_2 - 25\, I_1 = - 5$

$\therefore\ 150\, I_2 + 25\, I_1 = 5$

$\therefore\ 150\, I_2 + 25(2\, I_2) = 5$

$\therefore\ 200\, I_2 = 5$

$\therefore\ I_2 = 0.025\ A$

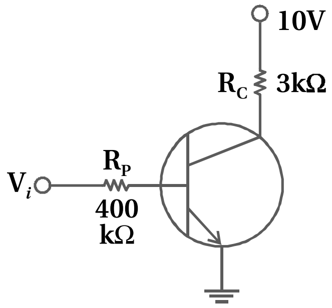
$\therefore\ I_4 = 0.025\ A \quad (\because\ I_2 = I_4)$

➠ સમીકરણ (1) પરથી,

$I_1 = I_2 + I_4$

$\therefore\ I_1 = 0.025 + 0.025 = 0.05\ A$

2.



ઉપરોક્ત આકૃતિમાં 10 V જેટલા ઇનપુટ વોલ્ટેજે $V_{BE} = V_{CE} = 0$ હોય તો I_B, I_C અને β શોધો.

➠ ઈનપુટ વિભાગમાં :

$v_i = I_B R_B + V_{BE}$

$\therefore\ 10 = (I_B)\ (400 \times 10^3) + 0$

$\therefore\ I_B = \dfrac{10}{400 \times 10^3} = 0.25 \times 10^{-4}$ A

$\therefore\ I_B = 25 \times 10^{-6}$ A $= 25\ \mu$A

➠ આઉટપુટ વિભાગમાં :

$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$

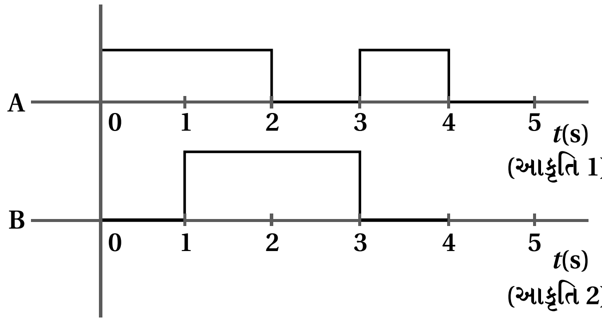
$\therefore\ 10 = I_C\ (3 \times 10^3) + 0$

$\therefore\ I_C = \dfrac{10}{3 \times 10^3} = 0.3333 \times 10^{-2}$ A

$\therefore\ I_C = 3333 \times 10^{-6}$ A $= 3333\ \mu$A

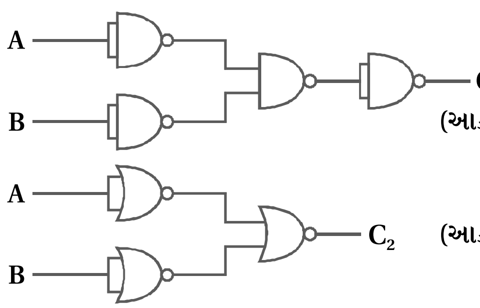
$\Rightarrow \beta = \dfrac{I_C}{I_B} = \dfrac{3333}{25} = 133.3$

3. **આકૃતિ 3 અને 4 ને આકૃતિઓ 1 અને 2 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઇનપુટ્સ A અને B આપતા તેમના આઉટપુટ્સ C_1 અને C_2 દોરીને બતાવો.**



(આકૃતિ 1)

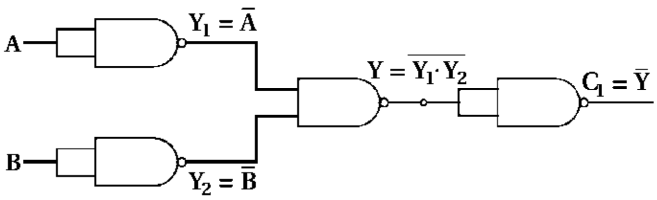
(આકૃતિ 2)



(આકૃતિ 3)

(આકૃતિ 4)

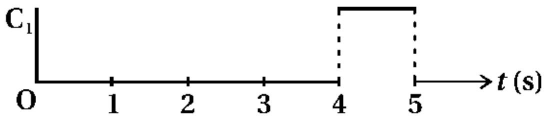
➠ આકૃતિ 3 માટે,



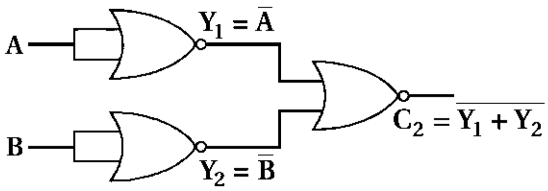
સમયનો ગાળો	A	B	A + B	$C_1 = \overline{A+B}$
t = 0 થી t = 1 s	1	0	1	0
t = 1 s થી t = 2 s	1	1	1	0
t = 2 s થી t = 3 s	0	1	1	0
t = 3 s થી t = 4 s	1	0	1	0
t = 4 s થી t = 5 s	0	0	0	1

➠ અત્રે, $C_1 = \overline{Y} = \overline{\overline{Y_1 \cdot Y_2}} = Y_1 \cdot Y_2 = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{A+B}$ ⇒ પ્રસ્તુત લૉજિક પરિપથ NOR ગેટની જેમ વર્તે છે.

તેનો આઉટપુટ C_1 નીચે મુજબ દોરી શકાય :

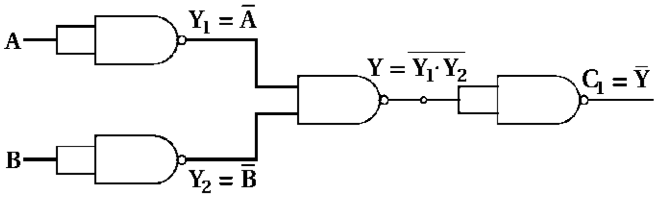


➠ આકૃતિ 4 માટે,



➠ અત્રે, $C_2 = \overline{Y_1 + Y_2} = \overline{\overline{A} + \overline{B}} = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B$

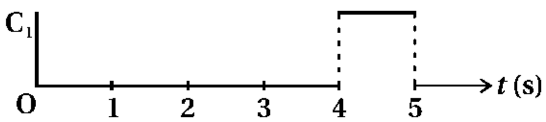
➠ આકૃતિ 3 માટે,



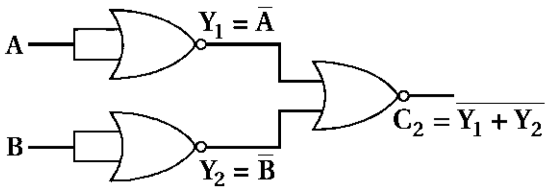
સમયનો ગાળો	A	B	A + B	$C_1 = \overline{A+B}$
t = 0 થી t = 1 s	1	0	1	0
t = 1 s થી t = 2 s	1	1	1	0
t = 2 s થી t = 3 s	0	1	1	0
t = 3 s થી t = 4 s	1	0	1	0
t = 4 s થી t = 5 s	0	0	0	1

➠ અત્રે, $C_1 = \overline{Y} = \overline{\overline{Y_1 \cdot Y_2}} = Y_1 \cdot Y_2 = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{A+B}$ ⇒ પ્રસ્તુત લૉજિક પરિપથ NOR ગેટની જેમ વર્તે છે.

તેનો આઉટપુટ C_1 નીચે મુજબ દોરી શકાય :

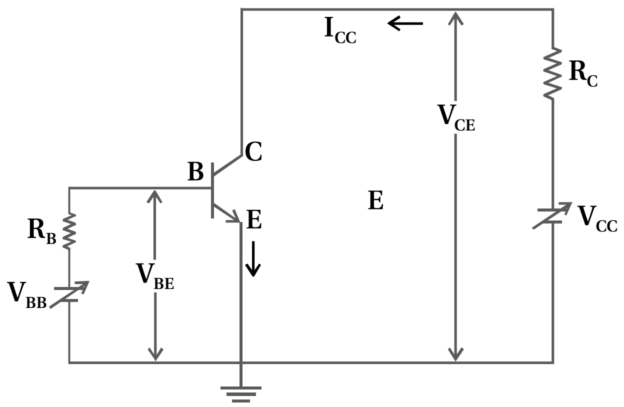


➠ આકૃતિ 4 માટે,

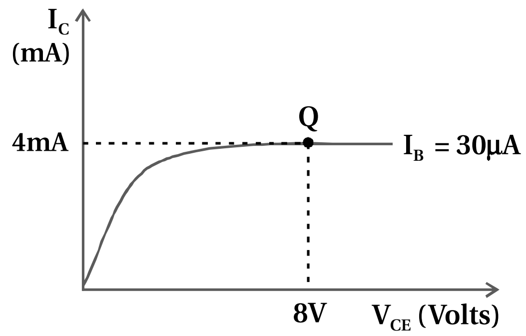


➠ અત્રે, $C_2 = \overline{Y_1 + Y_2} = \overline{\overline{A} + \overline{B}} = \overline{\overline{A \cdot B}} = A \cdot B$

4. **આકૃતિ (1) માં એક *npn* ટ્રાન્ઝિસ્ટરના કોમન એમીટર પ્રકારના જોડાણમાં ઇનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓ મેળવવા માટેનો પરિપથ દર્શાવેલો છે. હવે પ્રસ્તુત ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે $V_{BE} = 0.7\,V$ લઈ આકૃતિ (2) માંના Q બિંદુએ તેના કાર્ય માટે R_B અને R_C ના મૂલ્ય શોધો. ઉપરોક્ત ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે ઇનપુટ ઇમ્પિડન્સ ખૂબ નાનો લઈ $V_{CC} = V_{BB} = 16\,V$ માટે તેના વોલ્ટેજ ગેઇન અને પાવર ગેઇનના મૂલ્યો (યોગ્ય ધારણાઓ કરીને) મેળવો.**



આકૃતિ (1)



આકૃતિ (2)

➠ આકૃતિ (2) માંનો આલેખ $I_B = 30\,\mu A$ માટે છે. તેની પરના Q બિંદુએ, $I_C = 4\,mA = 4 \times 10^{-3}\,A$ તથા $V_{CE} = 8\,V$

➠ ઉપરોક્ત આકૃતિ (1) માંના આઉટપુટ વિભાગ માટે,

$V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$

$\therefore\ 16 = (4 \times 10^{-3})R_C + 8$

$\therefore$

➠ આકૃતિ (1) માંના ઇનપુટ વિભાગ માટે,

$V_{BB} = I_B R_B + V_{BE}$

$\therefore\ 16 = (30 \times 10^{-6})R_B + 0.7$

$$\therefore\ R_B = \frac{15.3}{30 \times 10^{-6}} = 5.1 \times 10^5\,\Omega = 510 \times 10^3\,\Omega$$
$$= 510\,k\Omega$$

➠ વોલ્ટેજ ગેઈન,

$$A_V = \beta \frac{R_C}{R_B} = \left(\frac{I_C}{I_B}\right)\left(\frac{R_C}{R_B}\right)$$

$$\therefore\ A_V = \left(\frac{4 \times 10^{-3}}{30 \times 10^{-6}}\right)\left(\frac{2 \times 10^3}{510 \times 10^3}\right)$$

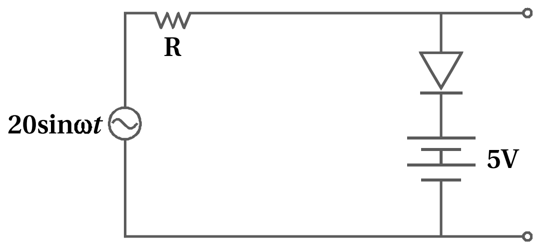
$\therefore\ A_V = 0.52$

➠ પાવર ગેઈન,

$$A_P = A_V A_i = A_V\beta = A_V\left(\frac{I_C}{I_B}\right)$$

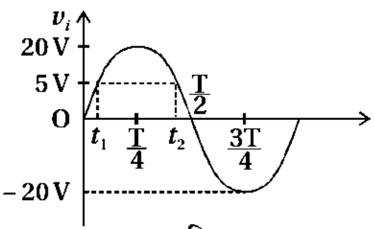
$$\therefore\ A_P = 0.52 \times \frac{4\times10^{-3}}{30\times10^{-6}}$$

$$\therefore\ A_P = 69.33$$

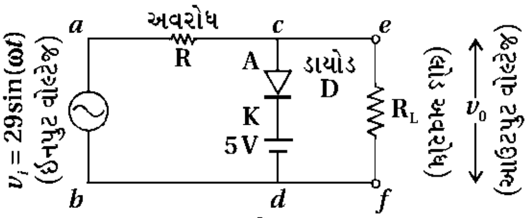
5. 

ઉપરોક્ત પરિપથમાંના ડાયોડને આદર્શ ડાયોડ તરીકે લઈ તેના આઉટપુટનું તરંગ સ્વરૂપ દર્શાવો તથા તેની સમજૂતી પણ આપો.

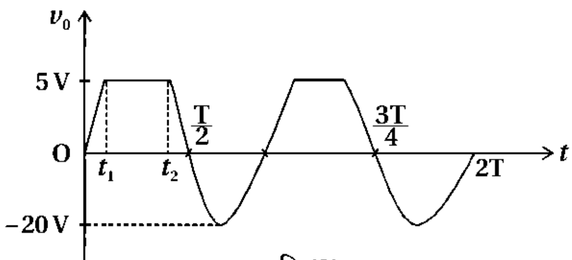
➠ અત્રે $V = 20\sin(\omega t)$ હોવાથી મહત્તમ વોલ્ટેજ $V_m = 20\,V$ થશે તેથી ઇનપુટ વોલ્ટેજ $+20\,V$ થી $-20\,V$ સુધી બદલાશે.



આકૃતિ (1)



આકૃતિ (2)



આકૃતિ (3)

➠ (i) 0 થી t_1 તથા t_2 થી $\frac{T}{2}$ સમય સુધી $v_i < 5\,V$ હોય ત્યારે ડાયોડના ઍનોડનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન, કૅથોડના વિદ્યુતસ્થિતિમાન કરતાં ઓછું ($V_A < V_K$) હોવાથી ડાયોડ રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં રહેશે અને તેથી તેમાંથી કોઈ પ્રવાહ પસાર નહીં થાય તેથી ઇનપુટ વોલ્ટેજ સિગ્નલ સીધે સીધું આઉટપુટમાંના લોડ અવરોધ R_L માંથી પસાર થશે તેથી તેનાં બે છેડાઓ વચ્ચેના વોલ્ટેજ એટલે કે આઉટપુટ વોલ્ટેજ v_0 નું તરંગ સ્વરૂપ, ઇનપુટ વોલ્ટેજ v_i ના તરંગ સ્વરૂપ જેવું જ મળશે. જે આકૃતિ (3) માં દર્શાવેલ છે.
(ii) $t = t_1$ તથા $t = t_2$ ક્ષણોએ $v_i = 5\,V$ હોય ત્યારે અવરોધ R અને ડાયોડ D માંથી કોઈ પ્રવાહ ન વહેતા $v_0 = v_i = 5\,V$ મળશે જે આકૃતિ (3) માં દર્શાવેલ છે.(iii)હવે t_1 થી t_2 સુધીના સમયના ગાળામાં $v_i > 5\,V$ હોવાથી ડાયોડ ફૉરવર્ડ બાયસ સ્થિતિમાં આવે છે જ્યાં તેનો અવરોધ શૂન્ય થવાથી તેના બે છેડાઓ વચ્ચેનો વોલ્ટેજ શૂન્ય થતા $v_0 = 5\,V$ અચળ રહે છે. (જે બૅટરીનો વોલ્ટેજ છે.)(iv) હવે $\frac{T}{2}$ થી T સુધીના ઋણ અર્ધચક્ર દરમિયાન, ડાયોડ D રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં આવવાથી તેનો અવરોધ અનંત થતાં તેમાંથી કોઈ પ્રવાહ પસાર થતો નથી અને તેથી ઇનપુટ સિગ્નલ, સીધે સીધું R_L માંથી પસાર થશે તેથી તેના બે છેડાઓ વચ્ચેના વોલ્ટેજ એટલે કે આઉટપુટ વોલ્ટેજ v_0 નું તરંગ સ્વરૂપ, ઇનપુટ વોલ્ટેજ v_i ના તરંગ સ્વરૂપ જેવું જ મળે છે જે આકૃતિ (3) માં દર્શાવેલ છે.

6. **ધારો કે 5×10^{28} પરમાણુઓ/m^3 જેટલી પરમાણુઓની સંખ્યા ઘનતા ધરાવતા Si સ્ફટિકમાં As ની 1 ppm જેટલી અશુદ્ધિ ઉમેરીને તેમાંથી *n*-પ્રકારના અર્ધવાહકની પટ્ટી બનાવવામાં આવે છે. હવે તેની સપાટી પર બોરોનની 200 ppm જેટલી અશુદ્ધિ ઉમેરીને તેમાંથી *p*-પ્રકારના અર્ધવાહકની પટ્ટી બનાવવામાં આવે છે. હવે શુદ્ધ અર્ધવાહકમાં વિદ્યુતભારવાહકોની સંખ્યા ઘનતા $n_i = 1.5 \times 10^{16}\,m^{-3}$ લઈ (i) *n* અને *p*-પ્રકારના અર્ધવાહકોમાં વિદ્યુતભાર વાહકોની**

સંખ્યા ઘનતાઓ શોધો. (ii) આ ડાયોડની રિવર્સ બાયસ સ્થિતિમાં રિવર્સ સંતૃપ્ત પ્રવાહ વહેવડાવવામાં મહદ્‌શે કયા વિદ્યુતભારવાહકોનો ફાળો હશે ?

➠ અત્રે 1 ppm = 1 part per million

= દસ લાખમાં 1 ભાગ

(i) *n*-પ્રકારના અર્ધવાહક માટે :

$$\begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં Si} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં As} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix}$$

$10^6 \rightarrow 1$

$\therefore\ 5 \times 10^{28} \rightarrow (?)$

$\Rightarrow$ As ના પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ પરમાણુઓની સંખ્યા ઘનતા (અથવા મુક્ત ઈલેક્ટ્રૉન સંખ્યા ઘનતા)

$$n_e = \frac{5 \times 10^{28}}{10^6} = 5 \times 10^{22}\ \frac{\text{મુક્ત ઈલેક્ટ્રૉન}}{m^3}$$

➠ હવે, સૂત્રાનુસાર,

$$n_e n_h = n_i^2$$

$$\therefore\ n_h = \frac{n_i^2}{n_e}$$

$$= \frac{(1.5 \times 10^{16})^2}{5 \times 10^{22}}$$

$\therefore\ n_h = 4.5 \times 10^9$ હોલ/m^3 ... (1)

(ii) *p*-પ્રકારના અર્ધવાહક માટે :

$$\begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં Si} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં બોરોન (B) ના} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix}$$

$10^6 \rightarrow 200$

$\therefore\ 5 \times 10^{28} \rightarrow (?)$

$\Rightarrow$ B ના પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ પરમાણુઓની સંખ્યા ઘનતા (અથવા હોલ સંખ્યા ઘનતા)

$$n_h = \frac{200 \times 5 \times 10^{28}}{10^6}$$

$$\therefore\ n_h = 10^{25}\ \frac{\text{હોલ}}{m^3}$$

➠ અત્રે 1 ppm = 1 part per million

= દસ લાખમાં 1 ભાગ

(i) *n*-પ્રકારના અર્ધવાહક માટે :

$$\begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં Si} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં As} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix}$$

$10^6 \rightarrow 1$

$\therefore\ 5 \times 10^{28} \rightarrow (?)$

$\Rightarrow$ As ના પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ પરમાણુઓની સંખ્યા ઘનતા (અથવા મુક્ત ઈલેક્ટ્રૉન સંખ્યા ઘનતા)

$$n_e = \frac{5 \times 10^{28}}{10^6} = 5 \times 10^{22}\ \frac{\text{મુક્ત ઈલેક્ટ્રૉન}}{m^3}$$

➠ હવે, સૂત્રાનુસાર,

$$n_e n_h = n_i^2$$

$\therefore \ n_h = \dfrac{n_i^2}{n_e}$

$= \dfrac{(1.5\times10^{16})^2}{5\times10^{22}}$

$\therefore \quad n_h = 4.5 \times 10^9$ હોલ/m^3 ... (1)

(ii) *p*-પ્રકારના અર્ધવાહક માટે :

$\begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં Si} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1\,m^3 \text{ કદમાં બોરોન (B) ના} \\ \text{પરમાણુઓની સંખ્યા} \end{pmatrix}$

$10^6 \rightarrow 200$

$\therefore \ 5 \times 10^{28} \rightarrow (?)$

$\Rightarrow$ B ના પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ પરમાણુઓની સંખ્યા ઘનતા (અથવા હોલ સંખ્યા ઘનતા)

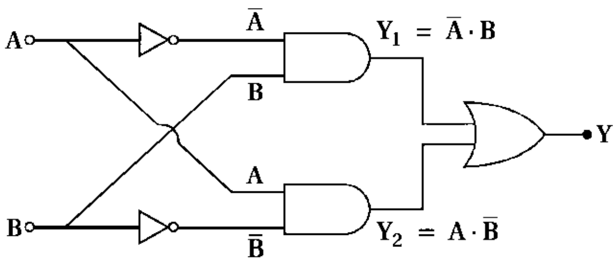
$n_h = \dfrac{200\times5\times10^{28}}{10^6}$

$\therefore \ n_h = 10^{25} \dfrac{\text{હોલ}}{m^3}$

7. **Exclusive OR ગેટ માટે ટ્રૂથ ટેબલ નીચે મુજબ છે :**

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

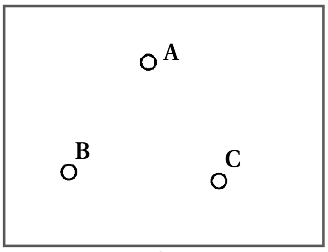
તેનું બુલિયન સમીકરણ $Y = \bar{A}.B + A.\bar{B}$ છે, તો OR, AND અને NOT ગેટ્સની મદદથી આ ગેટ તૈયાર કરો.

➠ 

➠ ઉપરોક્ત લૉજિક પરિપથ માટે બુલિયન સમીકરણ, $Y = Y_1 + Y_2 = \bar{A}\cdot B + A\cdot\bar{B}$ મળે છે જે રકમ પ્રમાણે છે.

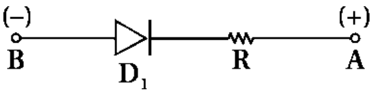
8.

આકૃતિ (a) પ્રમાણે જેના પર બહારની બાજુએ ત્રણ ટર્મિનલ્સ A, B, C આવેલા હોય તેવું એક બૉક્સ ધ્યાનમાં લો.



આકૃતિ (a)

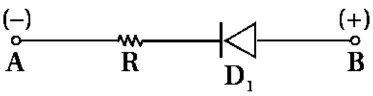
- **આકૃતિ (c) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો A અને B વચ્ચે જોડેલા *pn*-જંક્શનની રિવર્સ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. જેના માટે ટર્મિનલો A અને B વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે :



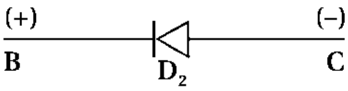
- **આકૃતિ (d) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો A અને B વચ્ચે જોડેલા *pn*-જંક્શન ડાયોડની ફૉરવર્ડ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. જેમાં knee voltage (અથવા cut in voltage અથવા threshold voltage) 0.7 V હોય તથા જેનો ઢાળ

$= \frac{1}{1000}\Omega^{-1} = \frac{I}{V} = \frac{1}{R_f} \Rightarrow R_f = 1000\,\Omega$) જેના માટે ટર્મિનલો A અને B વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે :

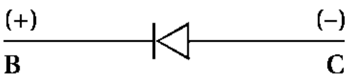
(R_f = ડાયોડ D_1 નો ફૉરવર્ડ બાયસ અવરોધ.)



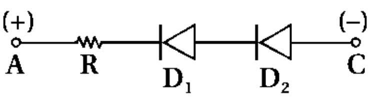
- **આકૃતિ (e) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો B અને C વચ્ચે જોડેલા *pn*-જંક્શન ડાયોડની રિવર્સ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. જેમાં knee voltage 0.7 V છે. તેના માટે ટર્મિનલો B અને C વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે :



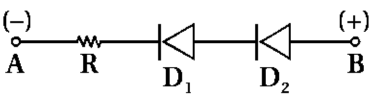
- **આકૃતિ (f) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો B અને C વચ્ચે જોડેલા *pn*-જંક્શન ડાયોડની રિવર્સ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. તેના માટે ટર્મિનલો B અને C વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે :



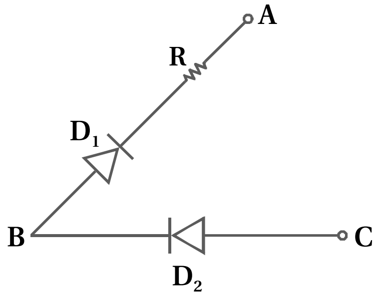
- **આકૃતિ (g) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો C અને A વચ્ચે જોડેલા *pn*-જંક્શન ડાયોડની રિવર્સ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. તેના માટે ટર્મિનલો C અને A વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે :



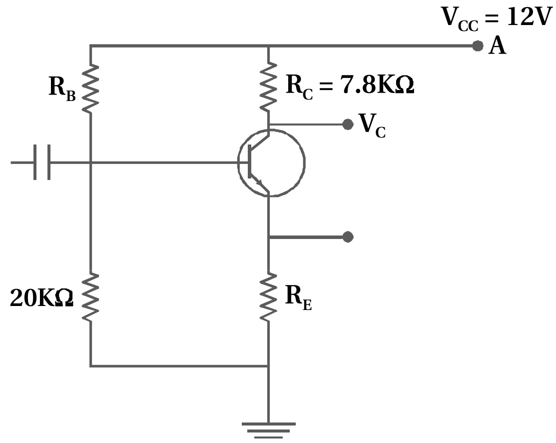
- **આકૃતિ (h) માટે :** પ્રસ્તુત આલેખ ટર્મિનલો C અને A વચ્ચે જોડેલા ડાયોડની ફૉરવર્ડ બાયસ લાક્ષણિકતા સૂચવે છે. તેના માટે ટર્મિનલો C અને A વચ્ચેનું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે.



અંતિમ જવાબ : બૉક્સ પર બહારની બાજુએ આપેલા ત્રણ ટર્મિનલ્સ A, B, C વચ્ચેનું અંદર કરેલું જોડાણ નીચે મુજબનું હશે

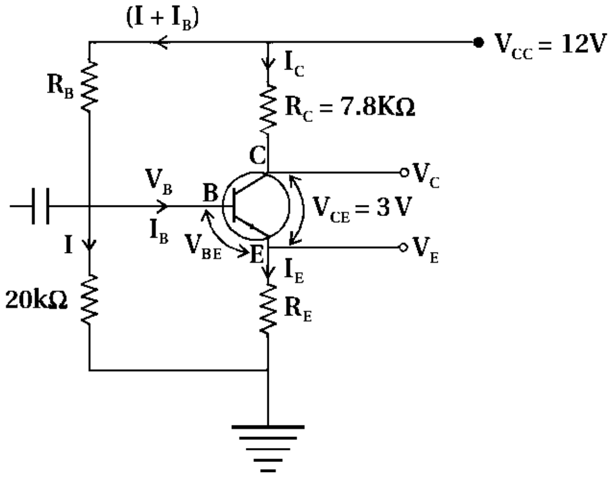


9.



ઉપરોક્ત પરિપથમાં જો $I_C = 1$ mA, $V_{CE} = 3$ V, $R_C = 7.8$ kΩ, $V_{BE} = 0.5$ V, $V_{CC} = 12$ V તથા β = 100 હોય તો V_E, R_B અને R_E શોધો.

➠



➠ અત્રે $I_C = 1$ mA

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{1\,\text{mA}}{100} = 0.01\,\text{mA}$$

$$I_E = I_B + I_C = 0.01 + 1 = 1.01\text{ mA}$$

➠ બાહ્ય પરિપથમાં,

$$V_{CC} - I_C R_C - V_{CE} - I_E R_E = 0$$

$$\therefore\ 12 - (1 \times 10^{-3} \times 7.8 \times 10^3) - 3 - (1.01 \times 10^{-3} R_E) = 0$$

$$\therefore\ 1.2 = 0.00101\, R_E$$

$$\therefore\ R_E = \frac{1.2}{0.00101} = 1188.12\,\Omega$$

➠ ઇનપુટ પરિપથમાં,

$$V_B - V_{BE} - I_E R_E + (20 \times 10^3)\ I = V_B$$

$$\therefore\ (20 \times 10^3)\ I = V_{BE} + I_E R_E$$

$$\therefore\ (20 \times 10^3)\ I = 0.5 + (1.01 \times 10^{-3})\ (1188.12)$$

$$\therefore\ (20 \times 10^3)\ I = 1.7$$

$$\therefore\ I = 8.5 \times 10^{-5}\text{ A}$$

➠ વળી,

$$V_{CC} - (I + I_B)\ R_B - V_{BE} - I_E R_E = 0$$

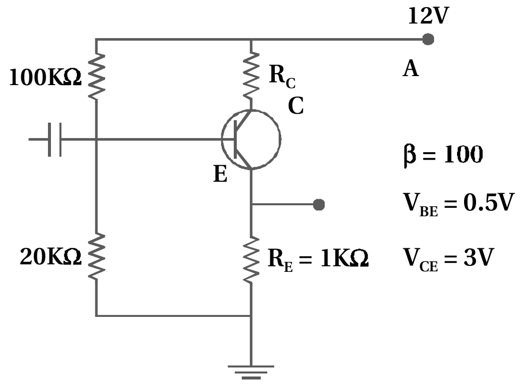
$$\therefore\ (I + I_B)\ R_B = V_{CC} - V_{BE} - I_E R_E$$

$$\therefore\ \{(8.5 \times 10^{-5}) + (10^{-5})\}\ R_B = 12 - 0.5 - (1.01 \times 10^{-3})\ (1188.12)$$

$$\therefore\ (9.5 \times 10^{-5})\ R_B = 10.3$$

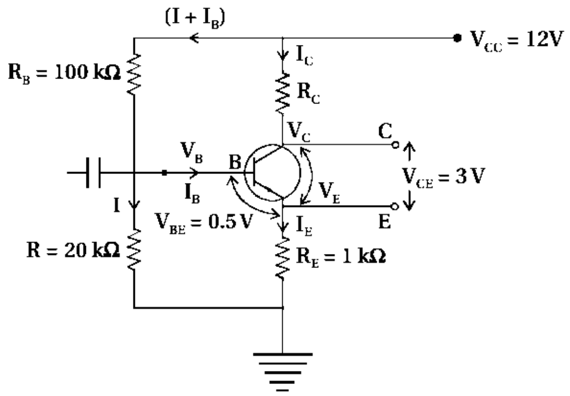
$$\therefore\ R_B = 1.084 \times 10^5\ \Omega$$

10.



ઉપરોક્ત પરિપથમાં $\beta = 100, V_{BE} = 0.5\ V, V_{CE} = 3\ V$ હોય તો R_C શોધો.

➠



➠ અત્રે $\beta = 100 = \dfrac{I_C}{I_B} \Rightarrow I_C = \beta I_B$ ... (1)

પરંતુ $\alpha = \dfrac{\beta}{1+\beta}$

$\therefore \dfrac{I_C}{I_E} = \dfrac{100}{101} \Rightarrow I_C \approx I_E$

$\therefore I_C = I_E = \beta I_B$ ... (2)

➠ બાહ્ય પરિપથમાં,

$V_{CC} - I_C R_C - V_{CE} - I_E R_E = 0$

$\therefore 12 - (\beta I_B) R_C - 3 - (\beta I_B)(1 \times 10^3) = 0$

$\therefore 9 = (\beta I_B)(R_C + 1000)$

$\therefore 9 = (100 I_B)(R_C + 1000)$ ... (3)

➠ વળી,

$V_B - V_{BE} - I_E R_E + (20 \times 10^3) I = V_B$

$\therefore (20 \times 10^3) I = V_{BE} + I_E R_E$

$\therefore 20000 I = 0.5 + \beta I_B \times (1 \times 10^3)$

$\therefore 20000 I = 0.5 + 1000 \beta I_B$

$\therefore 20000 I = 0.5 + 100000 I_B$ ... (4)

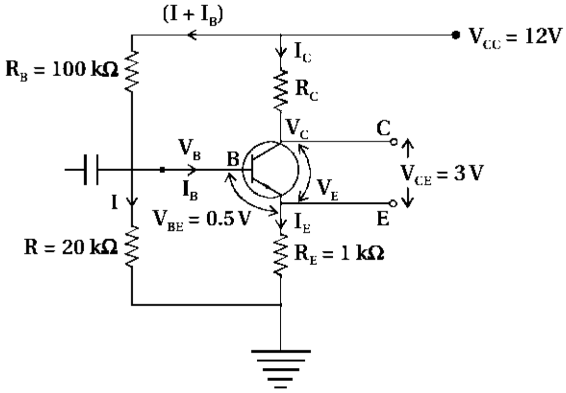
$(\because \beta = 100)$

➠ R_B અને R ને સમાવતા બંધ પરિપથ માટે,

$V_{CC} - (I + I_B) R_B - IR = 0$

$\therefore 12 = (I + I_B)(100 \times 10^3) + (I)(20 \times 10^3)$

$\therefore 12 = 120000 I + 100000 I_B$ ... (5)

➠ 

➠ અત્રે $\beta = 100 = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow I_C = \beta I_B$ ... (1)

પરંતુ $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$

$\therefore \frac{I_C}{I_E} = \frac{100}{101} \Rightarrow I_C \approx I_E$

$\therefore I_C = I_E = \beta I_B$ ... (2)

➠ બાહ્ય પરિપથમાં,

$V_{CC} - I_C R_C - V_{CE} - I_E R_E = 0$

$\therefore 12 - (\beta I_B)R_C - 3 - (\beta I_B)(1 \times 10^3) = 0$

$\therefore 9 = (\beta I_B)(R_C + 1000)$

$\therefore 9 = (100 I_B)(R_C + 1000)$ ... (3)

➠ વળી,

$V_B - V_{BE} - I_E R_E + (20 \times 10^3) I = V_B$

$\therefore (20 \times 10^3) I = V_{BE} + I_E R_E$

$\therefore 20000 I = 0.5 + \beta I_B \times (1 \times 10^3)$

$\therefore 20000 I = 0.5 + 1000 \beta I_B$

$\therefore 20000 I = 0.5 + 100000 I_B$ ... (4)

$(\because \beta = 100)$

➠ R_B અને R ને સમાવતા બંધ પરિપથ માટે,

$V_{CC} - (I + I_B) R_B - IR = 0$

$\therefore 12 = (I + I_B)(100 \times 10^3) + (I)(20 \times 10^3)$

$\therefore 12 = 120000 I + 100000 I_B$ ... (5)