

সমস্যা ৭। একটি ট্রানজিস্টরের তৃতীয় প্রবাহ 0.1 mA পরিবর্তনের জন্য সংগ্রাহক প্রবাহ 7.0 mA পাওয়া গেল। প্রবাহ লাভ নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, প্রবাহ লাভ β

আমরা জানি,

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{7.0 \text{ mA}}{0.1 \text{ mA}} = 70$$

সুতরাং প্রবাহ লাভ 70 ।

সমস্যা ৮। কোন ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.0 \text{ mA}$ হলে প্রবাহ বিবর্ধক গুণক α কত?

সমাধান : ধরি, বিবর্ধন গুণক, α

আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.95 \text{ mA}}{1 \text{ mA}} = 0.95$$

$\therefore \alpha = 0.95$

সুতরাং প্রবাহ বিবর্ধক গুণক 0.95 ।

সমস্যা ৯। কোনো ট্রানজিস্টর $I_C = 0.99 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.04 \text{ mA}$ হলে এর কারেন্ট বিবর্ধক গুণক α কত?

সমাধান : আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.99 \text{ mA}}{1.04 \text{ mA}}$$

$\therefore \alpha = 0.95$

সুতরাং কারেন্ট বিবর্ধক গুণক 0.952 ।

সমস্যা ১০। একটি ট্রানজিস্টরের $\Delta I_B = 0.03 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1.2 \text{ mA}$ হলে এর কারেন্ট বিবর্ধন গুণক β কত?

সমাধান : আমরা জানি,

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{1.2 \text{ mA}}{0.03 \text{ mA}} = 40$$

সুতরাং কারেন্ট গেইন β এর মান 40 ।

সমস্যা ১১। একটি ট্রানজিস্টরের $\Delta I_B = 0.02 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1 \text{ mA}$ হলে এর প্রবাহ লাভ কত?

সমাধান : আমরা জানি,

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{1 \text{ mA}}{0.02 \text{ mA}} = 50$$

সুতরাং প্রবাহ লাভ, $\beta = 50$.

সমস্যা ১২। একটি ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1 \text{ mA}$ হলে, $\beta = ?$

সমাধান : আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{I_C}{I_E} \\ \therefore I_C &= 0.95 \times 1 \text{ mA} \\ &= 0.95 \text{ mA} \end{aligned}$$

আবার, $I_E = I_B + I_C$

$$\text{বা, } I_B = I_E - I_C = (1 - 0.95) \text{ mA} = 0.05 \text{ mA}$$

$$\text{আবার, } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.95 \text{ mA}}{0.05 \text{ mA}}$$

$$\therefore \beta = 19$$

সুতরাং β এর মান 19 ।

সমস্যা ১৩। একটি ট্রানজিস্টর বতনীতে তড়িৎ প্রবাহের নিয়ন্ত্রিত মান পাওয়া গেল $I_E = 3 \text{ mA}$ এবং $I_B = 3 \mu\text{A}$ । ট্রানজিস্টর বতনীর I_C এবং α নির্ণয় কর।

সমাধান : আমরা জানি,

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{তৃতীয় প্রবাহ, } I_B &= 0.1 \text{ mA} \\ \text{সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C &= 7.0 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$I_B = I_C + I_B$$

$$\text{বা, } I_C = I_B - I_B = 3 \times 10^{-3} \text{ A} - 3 \times 10^{-6} \text{ A} = 2.997 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\therefore I_C = 2.997 \text{ mA}$$

$$\text{আবার, } \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{2.997}{3} = 0.99$$

এখানে,

$$I_B = 3 \text{ mA} = 3 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_B = 3 \mu\text{A} = 3 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$\alpha = ?$$

$$I_C = ?$$

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C &= 0.95 \text{ mA} \\ \text{নিঃসারক প্রবাহ, } I_E &= 1 \text{ mA} \end{aligned}$$

এখানে,

$$\begin{aligned} I_C &= 0.99 \text{ mA} \\ I_E &= 1.04 \text{ mA} \end{aligned}$$

কারেন্ট বিবর্ধক গুণক, $\alpha = ?$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$\text{বা, } I_C = \alpha I_E$$

$$\therefore I_C = 0.95 \times 1 \text{ mA} = 0.95 \text{ mA}$$

$$\text{আবার, } I_E = I_C + I_B$$

$$\text{বা, } I_B = I_E - I_C = (1 - 0.95) \text{ mA} = 0.05 \text{ mA}$$

সুতরাং I_C এর মান 0.95 mA এবং I_B এর মান 0.05 mA ।

সমস্যা ১৫। একটি ট্রানজিস্টরের নিয়ন্ত্রিত রাশিগুলি পরিমাপ করা হলো। $I_C = 5 \text{ mA}$; $I_B = 100 \mu\text{A}$ ট্রানজিস্টরের α , β এবং I_E -এর মান বের কর।

সমাধান : আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{I_C}{I_B} \\ &= \frac{5 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}} = 50 \end{aligned}$$

এখানে,

$$I_C = 5 \text{ mA} = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_B = 100 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$\alpha = ? \quad \beta = ?$$

$$\text{এবং } I_E = ?$$

$$\text{আবার, } \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$\text{বা, } 50 = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

$$\text{বা, } \alpha = 50 - 50 \alpha$$

$$\text{বা, } 51\alpha = 50$$

$$\therefore \alpha = \frac{50}{51} = 0.98$$

$$\text{আবার, } I_E = I_B + I_C = (100 \times 10^{-6} + 5 \times 10^{-3}) \text{ A}$$

$$= 5.1 \times 10^{-3} \text{ A} = 5.1 \text{ mA}$$

অতএব, α , β এবং I_E এর মান যথক্রমে 0.98 , 50 এবং 5.1 mA ।

সমস্যা ১৬। একটি কমন এভিটাৰ বিবর্ধক ট্রানজিস্টরের জন্য $\beta = 100$, এবং $I_B = 50 \mu\text{A}$ হলে, α , I_C এবং I_E এর মান বের কর।

সমাধান : এখানে, প্রবাহ লাভ, $\beta = 100$

$$\text{পীঠ প্রবাহ, } I_B = 50 \mu\text{A}$$

$$\text{প্রবাহ বিবর্ধক গুণক, } \alpha = ?$$

$$\text{সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C = ?$$

$$\text{নিঃসারক প্রবাহ, } I_E = ?$$

$$\text{আমরা জানি, } \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$\therefore I_C = \beta \times I_B = 100 \times 50 \mu\text{A} = 5000 \mu\text{A}$$

$$\text{আবার, } I_E = I_C + I_B = (5000 + 50) \mu\text{A} = 5050 \mu\text{A}$$

$$\text{এবং } \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{5000 \mu\text{A}}{5050 \mu\text{A}} = 0.99 \text{ (প্রায়)}$$

অতএব, α এর মান 0.99 , I_C এর মান $5000 \mu\text{A}$ এবং I_E এর মান $5050 \mu\text{A}$ ।

সমস্যা ১৭। একটি ট্রানজিস্টরে $I_C = 5 \text{ A}$, $I_B = 100 \mu\text{A}$ হলে α , β এবং I_E এর মান বের কর।

সমাধান : এখানে, সংগ্রাহক প্রবাহ, $I_C = 5 \text{ A}$

$$\text{তৃতীয় প্রবাহ, } I_B = 100 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$\alpha = ?$$

$$\beta = ?$$

$$\text{নিঃসারক প্রবাহ, } I_E = ?$$

v.	10110110.01	vi.	1101100
	$+ 10010011.11$		111010
	\hline		$+ 11011$
	101001010.00		11000001
			$সূতরাং যোগফল 11000001.$
vii.	11.01	viii.	11011.01
	$+ 11.11$		1101
	\hline		$+ 11.1$
	111.00		101011.11
			$সূতরাং যোগফল 101011.11.$

সমস্যা ২৮। বাইনারি বিয়োগ কর :

i.	$1100110 - 110101$	ii.	$11010 - 1011$
iii.	$10010 - 1011$	iv.	$110101 - 11010$
iii.	$1110 - 1011$	iv.	$1010010 - 101001$
iv.	$1000 - 111$	v.	$11101 - 10110$
v.	$11111 - 10101$	vi.	$1011.01 - 10.11$
vi.	$1001 - 110$	vii.	$11000 - 101$

সমাধান :

i.	1100110	ii.	10010
	$- 110101$		$- 1011$
	\hline		111
	110001		$সূতরাং বিয়োগফল 111.$
iii.	1110	iv.	1000
	$- 1011$		$- 111$
	\hline		1
	11		$সূতরাং বিয়োগফল 1.$
v.	11111	vi.	1001
	$- 10101$		$- 110$
	\hline		11
	1010		$সূতরাং বিয়োগফল 11.$
vii.	11010	viii.	110101
	$- 1011$		$- 11010$
	\hline		11011
	1111		$সূতরাং বিয়োগফল 11011.$
ix.	1010010	x.	11101
	$- 101001$		$- 10110$
	\hline		111
	101001		$সূতরাং বিয়োগফল 111.$
xl.	1011.01	xlii.	11000
	$- 10.11$		$- 101$
	\hline		10011
	1000.10		$সূতরাং বিয়োগফল 1000.10.$
			$সূতরাং বিয়োগফল 10011.$

সমস্যা ২৯। বাইনারি সংখ্যার পুনর্গঠন কর :

i.	11001×101	ii.	11101×1010
iii.	10111×1101	iv.	1011×111
v.	1101×1.1		

সমাধান :

i.	11001	ii.	11101
	$\times 101$		$\times 1010$
	\hline		00000
	11001		11101
			00000
			11101
	1111101		100100010
			$সূতরাং পুনর্গঠন 100100010.$

iii.	10111	iv.	1011
	$\times 1101$		$\times 111$
	\hline		1011
	00000		1011
	10111		1011
	10111		1011
	100101011		1001101
			$সূতরাং পুনর্গঠন 1001101.$

সূতরাং পুনর্গঠন = 1001101 .

সমস্যা ৩০। বাইনারি সংখ্যার ভাগ কর :

i.	$11110 + 101$	ii.	$1010001 + 1001$
iii.	$1100.11 + 10.11$	iv.	$11001 + 101$
v.	$10.11 + 1.1$		

সমাধান :

i.	$101) 11110 (110$	ii.	$1001) 1010001 (1001$
	$\frac{101}{101}$		$\frac{1001}{1001}$
	0		0
	$সূতরাং ভাগফল 110.$		$সূতরাং ভাগফল 1001.$
iii.	$\frac{1100.11}{10.11} = \frac{110011}{1011}$	iv.	$101) 11001 (101$
	$1011) 110011 (100$		$\frac{101}{101}$
	111		0
	$সূতরাং ভাগফল 100 এবং ভাগশেষ 111.$		$সূতরাং ভাগফল 101.$

$$v. \quad \frac{10.11}{1.1} = \frac{101.1}{11}$$

$$11) 101.1 (1.1$$

$$\frac{11}{101}$$

$$\frac{11}{11}$$

$$\frac{10}{10}$$

সূতরাং ভাগফল 1.1 এবং ভাগশেষ 10.

সমস্যা ৩১। নিম্নলিখিত দশমিক নম্বরগুলোকে বিশিষ্টে প্রকাশ কর ও সত্যতা যাচাই কর :

(i)	$(115)_{10}$	(ii)	$(481)_{10}$	(iii)	$(215)_{10}$
(iv)	$(361)_{10}$	(v)	$(417)_{10}$	(vi)	$(390)_{10}$
(vii)	$(405)_{10}$	(viii)	$(415)_{10}$	(ix)	1239
(x)	$(23456)_{10}$				

সমাধান :

i.	$(115)_{10}$
ii.	$2 115$ ভাগশেষ
iii.	$2 57 - 1$ (LSD)
iv.	$2 28 - 1$
v.	$2 14 - 0$
vi.	$2 7 - 0$
vii.	$2 3 - 1$
viii.	$2 1 - 1$
ix.	$0 - 1$ (MSD)
x.	$সূতরাং (115)_{10} = (1110011)_2$

ii. $(481)_{10}$

2	481 ভাগশেষ
2	240 - 1 (LSD)
2	120 - 0
2	60 - 0
2	30 - 0
2	15 - 0
2	7 - 1
2	3 - 1
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(481)_{10} = (111100001)_2$.iii. $(215)_{10}$

2	215 ভাগশেষ
2	107 - 1 (LSD)
2	53 - 1
2	26 - 1
2	13 - 0
2	6 - 1
2	3 - 0
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(215)_{10} = (11010111)_2$ iv. $(361)_{10}$

2	361 ভাগশেষ
2	180 - 1 (LSD)
2	90 - 0
2	45 - 0
2	22 - 1
2	11 - 0
2	5 - 1
2	2 - 1
2	1 - 0
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(361)_{10} = (101101001)_2$ v. $(417)_{10}$

2	417 ভাগশেষ
2	208 - 1 (LSD)
2	104 - 0
2	52 - 0
2	26 - 0
2	13 - 0
2	6 - 1
2	3 - 0
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(417)_{10} = (110100001)_2$ vi. $(390)_{10}$

2	390 ভাগশেষ
2	195 - 0 (LSD)
2	97 - 1
2	48 - 1
2	24 - 0
2	12 - 0
2	6 - 0
2	3 - 0
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(390)_{10} = (110000110)_2$ vii. $(405)_{10}$

2	405 ভাগশেষ
2	202 - 1 (LSD)
2	101 - 0
2	50 - 1
2	25 - 0
2	12 - 1
2	6 - 0
2	3 - 0
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(405)_{10} = (110010101)_2$ viii. $(415)_{10}$

2	415 ভাগশেষ
2	207 - 1 (LSD)
2	103 - 1
2	51 - 1
2	25 - 1
2	12 - 1
2	6 - 0
2	3 - 0
2	1 - 1
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(415)_{10} = (110011111)_2$ ix. $(1239)_{10}$

2	1239 ভাগশেষ
2	619 - 1 (LSD)
2	309 - 1
2	154 - 1
2	77 - 0
2	38 - 1
2	19 - 0
2	9 - 1
2	4 - 1
2	2 - 0
2	1 - 0
	0 - 1 (MSD)

সুতরাং $(1239)_{10} = (10011010111)_2$

i. $(23456)_{10}$

2	23456	ভাগশেষ
2	11728 - 0	(LSD)
2	5864 - 0	
2	2932 - 0	
2	1466 - 0	
2	733 - 0	
2	366 - 1	
2	183 - 0	
2	91 - 1	
2	45 - 1	
2	22 - 1	
2	11 - 0	
2	5 - 1	
2	2 - 1	
2	1 - 0	
	0 - 1	(MSD)

সূতরাং $(23456)_{10} = (101101110100000)_2$

সমস্যা ৩২। নিম্নলিখিত বাইনারি নম্বরগুলোকে দশমিকে প্রকাশ কর ও সম্ভাল যাচাই কর :

(i) $(11010011)_2$
(ii) $(1101.101)_2$
(iii) $(10011010111)_2$
(iv) $(11000001.11)_2$

সমাধান :

i. $(11010011)_2$
 $= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
 $= 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 211$
 $\therefore (11010011)_2 = (211)_{10}$

ii. $(1101.101)_2$
 $= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$
 $= 8 + 4 + 0 + 1 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{8} = (13.625)_{10}$

সূতরাং $(1101.101)_2 = (13.625)_{10}$

iii. $(10011010111)_2$
 $= 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
 $= 10124 + 128 + 64 + 16 + 4 + 2 + 1 = (1239)_{10}$

সূতরাং $(10011010111)_2 = (1239)_{10}$

iv. $(11000001.11)_2$
 $= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$
 $= 128 + 64 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = (193.75)_{10}$

সূতরাং $(11000001.11)_2 = (193.75)_{10}$

সমস্যা ৩৩। নিম্নলিখিত দশমিক নম্বরগুলোকে বাইনারিতে প্রকাশ কর ও সম্ভাল যাচাই কর :

(i) $(13.625)_{10}$
(ii) $(35.625)_{10}$
(iii) $(65.75)_{10}$
(iv) $(27.375)_{10}$
(v) $(28.376)_{10}$
(vi) $(271.375)_{10}$
(vii) $(1238.125)_{10}$
(viii) $(1237.135)_{10}$

সমাধান :

(i) $(13.625)_{10}$
 $(13)_{10} :$

2	13	ভাগশেষ
2	6 - 1 LSD	
2	3 - 0	
2	1 - 1	

$\therefore (13)_{10} = (1101)_2$

এবং $(0.625)_{10} :$

গুণ	গুণক	ভাগশেষ	পূর্ণসংখ্যা
0.625×2	1.25	0.25	1 MSD
0.25×2	0.50	0.50	0
0.50×2	1.00	0.00	1 LSD

$$\therefore (0.625)_{10} = (0.101)_2$$

$$\therefore (13.625)_{10} = (1101.101)_2$$

সম্ভাল যাচাই :

$$(1101.101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 8 + 4 + 0 + 1 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{8}$$

$$= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5 + 0 + 0.125 = (13.625)_{10}$$

$$\therefore (1101.101)_2 = (13.625)_{10}$$

(ii) $(35.625)_{10}$

2	35	ভাগশেষ
2	17 - 1 LSD	
2	8 - 1	
2	4 - 0	
2	2 - 0	
2	1 - 0	

0 - 1 MSD

$$\therefore (35)_{10} = (100011)_2$$

$$\text{এবং } (0.625)_{10} :$$

গুণ	গুণক	ভাগশেষ	পূর্ণসংখ্যা
0.625×2	1.25	0.25	1 MSD
0.25×2	0.50	0.50	0
0.50×2	1.00	0	1 LSD

$$\therefore (0.625)_{10} = (0.101)_2$$

$$\therefore (35.625)_{10} = (100011.101)_2$$

সম্ভাল যাচাই :

$$(100011.101)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1 + \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{8}$$

$$= 35 + 0.5 + 0.125 = (35.625)_{10}$$

$$\therefore (100011.101)_2 = (35.625)_{10}$$

(iii) $(65.75)_{10}$

2	65	ভাগশেষ
2	32 - 1 LSD	
2	16 - 0	
2	8 - 0	
2	4 - 0	
2	2 - 0	
2	1 - 0	

0 - 1 MSD

$$\therefore (65)_{10} = (100001)_2$$

$$\text{এবং } (0.75)_{10} :$$

গুণ	গুণক	ভাগশেষ	পূর্ণসংখ্যা
0.75×2	1.50	0.50	1 MSD
0.50×2	1.00	0.00	1 LSD

$$\therefore (0.75)_{10} = (-1)_2$$

$$\therefore (65.75)_{10} = (100001.11)_2$$

সম্ভাল যাচাই :

$$(100001.11)_2 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0$$

$$\times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

$$= 64 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$= 65 + 0.5 + 0.25 = (65.75)_{10}$$

$$\therefore (100001.11)_2 = (65.75)_{10}$$

(iv) $(27 \cdot 375)_{10}$ $(27)_{10}$:

2	27	ভাগশেষ
2	13 - 1 LSD	
2	6 - 1	
2	3 - 0	
2	1 - 1	
	0 - 1 MSD	

$\therefore (27)_{10} = (11011)_2$

এবং $(0 \cdot 375)_{10}$:

গুণ	গুণকসম	ভমাণ্শ	পূর্ণসংখ্যা
$0 \cdot 375 \times 2$	0.75	0.75	0 MSD
0.75×2	1.50	0.50	1
0.50×2	1.00	0.00	1 LSD

$\therefore (0 \cdot 375)_{10} = (0 \cdot 011)_2$

$\therefore (27 \cdot 375)_{10} = (11011 \cdot 011)_2$

সত্যতা যাচাই:

$$\begin{aligned}(11011 \cdot 011)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \\ &= 27 + 0.25 + 0.125 \\ &= (27 \cdot 375)_{10}\end{aligned}$$

$\therefore (11011 \cdot 011)_2 = (27 \cdot 375)_{10}$

(v) $(28 \cdot 376)_{10}$ $(28)_{10}$:

2	28	ভাগশেষ
2	14 - 0 LSD	
2	7 - 0	
2	3 - 1	
2	1 - 1	
	0 - 1 MSD	

$\therefore (28)_{10} = (11100)_2$

এবং $(0 \cdot 376)_{10}$:

গুণ	গুণকসম	ভমাণ্শ	পূর্ণসংখ্যা
$0 \cdot 376 \times 2$	0.752	0.752	0 MSD
0.752×2	1.504	0.504	1
0.504×2	1.008	0.008	1
0.008×2	0.016	0.016	0
0.016×2	0.032	0.032	0
0.032×2	0.064	0.064	0
0.064×2	0.128	0.128	0
0.128×2	0.256	0.256	0
0.256×2	0.512	0.512	0
0.512×2	1.024	1.024	1 LSD

$\therefore (0 \cdot 376)_{10} = (0 \cdot 0110000001)_2$

$\therefore (28 \cdot 376)_{10} = (11100 \cdot 0110000001)_2$

সত্যতা যাচাই:

$$\begin{aligned}(11100 \cdot 0110000001)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} + 0 \times 2^{-7} + 0 \times 2^{-8} + 0 \times 2^{-9} + 1 \times 2^{-10} \\ &= 16 + 8 + 4 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{1024}\end{aligned}$$

$= 28 + 0.25 + 0.125 + 0.0097656$

$= (28 \cdot 37597656)_{10}$

$\approx (28 \cdot 376)_{10}$

$\therefore (11100 \cdot 0110000001)_2 = (28 \cdot 376)_{10}$

(vi) $(271 \cdot 375)_{10}$ $(271)_{10}$:

2	271	ভাগশেষ
2	135 - 1 LSD	
2	67 - 1	
2	33 - 1	
2	16 - 1	
2	8 - 0	
2	4 - 0	
2	2 - 0	
2	1 - 0	
	0 - 1 MSD	

$\therefore (271)_{10} = (100001111)_2$

এবং $(0 \cdot 375)_{10}$:

গুণ	গুণকসম	ভমাণ্শ	পূর্ণসংখ্যা
$0 \cdot 375 \times 2$	0.750	0.750	0 MSD
0.750×2	1.50	0.50	1
0.50×2	1.00	0.00	1 LSD

$\therefore (0 \cdot 375)_{10} = (-011)_2$

$(271 \cdot 375)_{10} = (100001111 \cdot 011)_2$

সত্যতা যাচাই:

$$\begin{aligned}(100001111 \cdot 011)_2 &= 1 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \\ &= 256 + 0 + 0 + 0 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \\ &= 271 + 0.25 + 0.125 \\ &= (271 \cdot 375)_{10}\end{aligned}$$

$\therefore (100001111 \cdot 011)_2 = (271 \cdot 375)_{10}$

(vii) $(1238 \cdot 125)_{10}$ $(1238)_{10}$:

2	1238	ভাগশেষ
2	619 - 0 LSD	
2	309 - 1	
2	154 - 1	
2	77 - 0	
2	38 - 1	
2	19 - 0	
2	9 - 1	
2	4 - 1	
2	2 - 0	
2	1 - 0	
	0 - 1 MSD	

$\therefore (1238)_{10} = (10011010110)_2$

এবং $(0 \cdot 125)_{10}$:

গুণ	গুণকসম	ভমাণ্শ	পূর্ণসংখ্যা
$0 \cdot 125 \times 2$	0.250	0.250	0 MSD
0.250×2	0.50	0.50	0
0.50×2	1.00	0.00	1 LSD

$\therefore (0 \cdot 125)_{10} = (0 \cdot 001)_2$

$(1238 \cdot 125)_{10} = (10011010110 \cdot 001)_2$

সত্যতা যাচাই:

$$\begin{aligned}(10011010110 \cdot 001)_2 &= 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 1024 + 0 + 0 + 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{8} \\ &= 1238 + 0.125 = (1238 \cdot 125)_{10} \\ \therefore (10011010110 \cdot 001)_2 &= (1238 \cdot 125)_{10}\end{aligned}$$

(viii) $(1237 \cdot 135)_{10}$

$(1237)_{10} :$

$$\begin{array}{r}
 1237 \quad \text{ভাগশেষ} \\
 \hline
 2 \mid 618 - 1 \text{ LSD} \\
 2 \mid 309 - 0 \\
 2 \mid 154 - 1 \\
 2 \mid 77 - 0 \\
 2 \mid 38 - 1 \\
 2 \mid 19 - 0 \\
 2 \mid 9 - 1 \\
 2 \mid 4 - 1 \\
 2 \mid 2 - 0 \\
 2 \mid 1 - 0 \\
 \hline
 0 - 1 \text{ MSD}
 \end{array}$$

$$\therefore (1237)_{10} = (10011010101)_2$$

এবং $(0 \cdot 135)_{10} :$

গুণ	গুণফল	ভগ্নাংশ	পূর্ণসংখ্যা
$0 \cdot 135 \times 2$	0.270	0.270	0 MSD
0.270×2	0.540	0.540	0
0.540×2	1.080	0.08	1
0.08×2	0.16	0.16	0
0.16×2	0.32	0.32	0
0.32×2	0.64	0.64	0
0.64×2	1.28	0.28	1
0.28×2	0.56	0.56	0
0.56×2	1.12	0.12	1 LSD

$$\therefore (0 \cdot 135)_{10} = (0.001000101)_2$$

$$\therefore (1237 \cdot 135)_{10} = (10011010101 \cdot 001000101)_2$$

সত্ত্বতা ঘাটাই :

$$\begin{aligned}
 (10011010101 \cdot 001000101)_2 &= 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 \\
 &\quad + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &\quad + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6} \\
 &\quad + 1 \times 2^{-7} + 0 \times 2^{-8} + 1 \times 2^{-9} \\
 &= 1024 + 0 + 0 + 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0 + \\
 &\quad 0 + \frac{1}{8} + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{128} + 0 + \frac{1}{512} \\
 &= 1237 + 0.125 + 0.0078 + 0.0019 \\
 &= (1237 \cdot 1347)_{10} \approx (1237 \cdot 135)_{10} \\
 \therefore (10011010101 \cdot 001000101)_2 &= (1237 \cdot 135)_{10}
 \end{aligned}$$

সমস্যা ৩৮ : $(11010.110)_2$ কে অট্টাল ও হেজাডেসিমাল নথরে প্রকাশ কর।

সমাধান : অট্টাল নথরে প্রকাশ—

$$\begin{array}{r}
 11010.110_2 = \frac{011}{3} \quad \frac{101}{2} \quad \frac{110}{2} \\
 = (32.2)_8
 \end{array}$$

$$\text{সূতরাঃ } (11010.110)_2 = (32.2)_8$$

হেজাডেসিমাল নথরে প্রকাশ—

$$\begin{array}{r}
 (11010.110)_2 \\
 = \frac{0001}{1} \quad \frac{1010}{A} \quad \frac{1100}{C} \\
 = (1A.C)_{16}
 \end{array}$$

$$\text{সূতরাঃ } (11010.110)_2 = (1A.C)_{16}$$

সমস্যা ৩৯ : $(FF.6A)_{16}$ কে বাইনারি অট্টাল ও দশমিক নথরে প্রকাশ কর।

সমাধান : বাইনারি নথরে প্রকাশ

$(FF.6A)_{16}$

$$\begin{array}{r}
 F \quad F \quad .6 \quad A \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 1111 \quad 1111 \quad 0110 \quad 1010 \\
 = (11111111.01101010)_2
 \end{array}$$

$$\text{সূতরাঃ } (FF.6A)_{16} = (11111111.01101010)_2$$

অট্টাল নথরে প্রকাশ

$$\begin{aligned}
 (FF.6A)_{16} &= (1111111.01101010)_2 \\
 &= \frac{011}{3} \quad \frac{111}{7} \quad \frac{111}{7} \quad \frac{.011}{3} \quad \frac{010}{3} \quad \frac{100}{4} \\
 &= (377.324)_8
 \end{aligned}$$

$$\text{সূতরাঃ } (FF.6A)_{16} = (377.324)_8$$

দশমিক নথরে প্রকাশ

$$\begin{aligned}
 (FF.6A)_{16} &= F \times 16^1 + F \times 16^0 + 6 \times 16^{-1} + A \times 16^{-2} \\
 &= 15 \times 16 + 15 \times 1 + 6 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2} \\
 &= 240 + 15 + 0.375 + 0.039 = (255.414)_{10} \\
 \text{সূতরাঃ } (FF.6A)_{16} &= (255.414)_{10}
 \end{aligned}$$

সমস্যা ৩৬ : $(ABCD)_{16}$ কে অট্টাল ও দশমিক নথরে প্রকাশ কর।

সমাধান : অট্টাল নথরে প্রকাশ—

$(ABCD)_{16}$

$$\begin{array}{r}
 A \quad B \quad C \quad D \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 1010 \quad 1011 \quad 1100 \quad 1101 \\
 = (1010101111001101)_2 \\
 = \frac{001}{1} \quad \frac{010}{2} \quad \frac{101}{5} \quad \frac{111}{7} \quad \frac{001}{1} \quad \frac{101}{5} \\
 = (125715)_8
 \end{array}$$

$$\text{সূতরাঃ } (ABCD)_{16} = (125715)_8$$

দশমিক নথরে প্রকাশ

$$\begin{aligned}
 (ABCD)_{16} &= A \times 16^3 + B \times 16^2 + C \times 16^1 + D \times 16^0 \\
 &= 10 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 12 \times 16 + 13 \times 1 \\
 &= 40960 + 2816 + 192 + 13 = (43981)_{10} \\
 \text{সূতরাঃ } (ABCD)_{16} &= (43981)_{10}
 \end{aligned}$$

সমস্যা ৩৭ : $(85.75)_{10}$ ও $(ABC.7)_{16}$ এর যোগফল দশমিক নথরে নির্ণয় কর।

সমাধান : $(85.75)_{10}$

$$\begin{array}{r}
 2 \mid 85 \quad \text{ভাগশেষ} \\
 \hline
 2 \mid 42 - 1 \text{ LSD} \\
 2 \mid 21 - 0 \\
 2 \mid 10 - 1 \\
 2 \mid 5 - 0 \\
 2 \mid 2 - 1 \\
 2 \mid 1 - 0 \\
 \hline
 1 - 0 \text{ MSD}
 \end{array}$$

$$\therefore (85)_{10} = (1010101)_2$$

$$\begin{array}{r}
 \text{এবং } (-.75)_{10} : \quad \text{গুণ} \quad \text{গুণফল} \quad \text{ভগ্নাংশ} \quad \text{পূর্ণসংখ্যা} \\
 \cdot 75 \times 2 \quad 1.50 \quad 0.50 \quad 1 \text{ MSD} \\
 \cdot 50 \times 2 \quad 1.00 \quad 0.00 \quad 1 \text{ LSD}
 \end{array}$$

$$\therefore (-.75)_{10} = (-.11)$$

$$\therefore (85.75)_{10} = (1010101)_2$$

আবার, $(ABC.7)_{16}$

$$\begin{array}{r}
 = A \quad B \quad C \quad .7 \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 1010 \quad 1011 \quad 1100 \quad .0111 \\
 \therefore (ABC.7)_{16} = (101010111100.0111) \\
 \therefore 1010101011100.0111 \\
 \hline
 101100010010.0011
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{আবার, } (101100010010.0011)_2 &= 1 \times 2^{11} + 0 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 1 \\
 &\quad \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + \\
 &\quad 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} \times 1 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\
 &= 2048 + 512 + 256 + 16 + 2 + 0.125 + 0.0625 = (2834.1875)_{10}
 \end{aligned}$$

$$\text{সূতরাঃ } (85.75)_{10} \text{ ও } (ABC.7)_{16} \text{ এর যোগফল } (2834.1875)_{10}.$$

সমস্যা ৩৮। $(345.6)_8$ ও $(25.67)_{10}$ এর যোগফল হালোডেসিমাল নথরে বের কর।

$$\text{সমাধান: } (345.6)_{10} = 011100101.110 = 11100101.11.$$

এবং $(25.67)_{10}$

(25) ₁₀ : 2		এবং $(0.67)_{10}$ গুণকল ভর্মাণ পূর্ণ সরবরাহ			
		: গুণ			
2	12 - 1 (LSD)	0.67 × 2	1.34	0.34	1 MSD
2	6 - 0	0.34 × 2	0.68	0.68	0
2	3 - 0	0.68 × 2	1.36	0.36	1
2	1 - 1	0.36 × 2	0.72	0.72	0
	0 - 1 (MSD)	0.72 × 2	1.44	0.44	1
$\therefore (25)_{10} = (11001)_2$		0.44 × 2	0.88	0.88	0
		0.88 × 2	1.76	0.76	1
		0.76 × 2	1.52	0.52	1
		0.52 × 2	1.04	0.04	1 (LSD)
		$\therefore (0.67)_{10} = (101010111)_2$			

$$(25.67)_{10} = (11001 \cdot 101010111)_2$$

$$= 11100101 \cdot 11$$

$$11001 \cdot 101010111$$

$$= \frac{11111111}{F} \cdot \frac{011010111}{6} \frac{1011}{B} \frac{1000}{8}$$

$$= (FF \cdot 6BF)_{16}$$

সূতরাং $(345.6)_8$ ও $(25.67)_{10}$ এর যোগফল $(FF \cdot 6BF)_{16}$

Q) সেট-২ : জটিল সমস্যাবলি

সমস্যা ৩৯। একটি ট্রানজিস্টরের কমল বেজ সার্কিটে অ্যামিটার কারেন্ট 100 μA থেকে 150 μA এ উন্নীত করায় কালেক্টর কারেন্ট 98 μA থেকে 147 μA এ উন্নীত হলো। এক্ষেত্রে কারেন্ট অ্যামিটিলিফিকেশন ফ্যাট্টির নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, কারেন্ট অ্যামিটিলিফিকেশন ফ্যাট্টির, α

আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$$

$$= \frac{49 \mu A}{50 \mu A} = 0.98$$

সূতরাং কারেন্ট অ্যামিটিলিফিকেশন ফ্যাট্টির 0.98।

সমস্যা ৪০। একটি ট্রানজিস্টরে 8.0 mA নিঃসারক প্রবাহের পরিবর্তনের জন্য 7.9 mA সংখ্যাহক প্রবাহের পরিবর্তন ঘটল। সংখ্যাহক প্রবাহ পরিবর্তনের কারণে শীঠ প্রবাহের পরিবর্তন পাওয়া গেল 0.1 mA। প্রবাহ বিবর্ধক গুণক α এবং প্রবাহ লাভ β নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, সংখ্যাহক প্রবাহের পরিবর্তন, $\Delta I_C = 7.0 \text{ mA}$

নিঃসারক প্রবাহের পরিবর্তন, $\Delta I_E = 8.0 \text{ mA}$

শীঠ প্রবাহের পরিবর্তন, $\Delta I_B = 0.1 \text{ mA}$

প্রবাহ বিবর্ধক গুণক, $\alpha = ?$ এবং প্রবাহ লাভ, $\beta = ?$

আমরা জানি, $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$ এবং $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$

$$\therefore \alpha = \frac{7.9}{8.0} = 0.99$$

$$\beta = \frac{7.3 \text{ mA}}{0.1 \text{ mA}} = 79$$

সূতরাং প্রবাহ বিবর্ধক গুণ α এর মান 0.875 এবং প্রবাহ লাভ 70।

সমস্যা ৪১। একটি সাধারণ ট্রানজিস্টরের $\alpha = 0.95$; 250 Ω রোধ বিশিষ্ট নিঃসারক প্রবাহের কলে 500 k Ω রোধ বিশিষ্ট সংখ্যাহকের জন্য ভোল্টেজ গেইন কর হবে?

সমাধান : এখানে, $\alpha = 0.95$

নিঃসারকের রোধ, $R_E = 250 \Omega$

এবং সংখ্যাহক রোধ, $R_C = 500 \text{ k}\Omega = 500 \times 10^3 \text{ }\Omega$

আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$\text{বা, } I_C = \alpha I_E \quad \dots \text{(i)}$$

আবার, আমরা জানি, নিঃসারক ভোল্টেজ

$$V_E = I_E R_E \quad \dots \text{(ii)}$$

এবং সংখ্যাহক ভোল্টেজ,

$$V_C = I_C R_C$$

$$\text{বা, } V_C = \alpha I_E R_C \quad [\text{(i) নং হতে}] \quad \dots \text{(iii)}$$

$$\therefore \text{ভোল্টেজ গেইন} = \frac{V_C}{V_E}$$

$$= \frac{\alpha I_E R_C}{I_E R_E} \quad [\text{(ii) ও (iii) নং হতে}]$$

$$= \frac{\alpha R_C}{R_E} = \frac{0.95 \times 500 \times 10^3}{250} = 1900$$

সমস্যা ৪২। আসওয়াদ তার কলেজের বিজ্ঞান মেলার অঙ্গে টিসপ্রে করার জন্য একটি সিরামিক ভালোডে সমৃদ্ধ বৌক ধানী করল। জাংশনটিতে বিভব পার্শ্বক 2.4 volt থেকে বাড়িয়ে 2.55 volt করার প্রবাহমাত্রা 300 mA বৃদ্ধি পেল। p-n জাংশনটির গতীয় রোধ কত?

সমাধান : আমরা জানি,

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$= \frac{0.15 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 0.5 \Omega$$

$$\therefore p - n জাংশনটির$$

গতীয় রোধ 0.5Ω ।

এখানে,

বিভব পার্শ্বকের পরিবর্তন,

$$\Delta V = 2.55 \text{ V} - 2.4 \text{ V} = 0.15 \text{ V}$$

প্রবাহমাত্রার পরিবর্তন,

$$\Delta I = 300 \text{ m A} = 0.3 \text{ A}$$

গতীয় রোধ, $R = ?$

সমস্যা ৪৩। একটি অর্ধ তরঙ্গ একমুখীকারক 50 Hz AC ভোল্টেজ কে একমুখীকরণের জন্য ব্যবহার করা হলো। একমুখী করা শিগন্যালের কম্পাঙ্ক কর হবে? গুরুত্ব একমুখী কারকের কম্পাঙ্ক কি একই হবে?

সমাধান : দেওয়া আছে, অর্ধতরঙ্গ একমুখীকারকের

$$AC প্রবাহের কম্পাঙ্ক, $f_{AC} = 50 \text{ Hz}$$$

$$DC প্রবাহের কম্পাঙ্ক, $f_{DC} = ?$$$

আমরা জানি, অর্ধতরঙ্গ একমুখীকারকের ক্ষেত্রে AC প্রবাহের পর্যায়কাল ও DC প্রবাহের পর্যায়কাল একই।

$$\therefore T_{DC} = T_{AC}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{f_{DC}} = \frac{1}{f_{AC}}$$

$$\text{বা, } f_{DC} = f_{AC} = 50 \text{ Hz}$$

অন্যদিকে গুরুত্ব একমুখীকারকের ক্ষেত্রে DC প্রবাহের পর্যায়কাল AC প্রবাহের পর্যায়কাল এর অর্ধেক হয়ে যায়।

$$\text{অর্ধেক } T_{DC} = \frac{1}{2} T_{AC}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{f_{DC}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{f_{AC}}$$

$$\text{বা, } f_{DC} = 2 \times f_{AC} = 2 \times 50 = 100 \text{ Hz}$$

$$\therefore f_{DC} = 100 \text{ Hz}$$

সমস্যা ৪৪। $\beta = 200$, $I_B = 80 \mu A$; α , I_C ও I_E নির্ণয় কর।

সমাধান : আমরা জানি,

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

এখানে,

$$\beta = 200$$

$$I_B = 80 \mu A$$

$$\alpha = ?$$

$$I_C = ?$$

$$I_E = ?$$

$$= 200 \times 80 \mu A$$

$$= 16000 \mu A$$

$$= 16000 \mu A$$

$$\text{এখন, } I_B = I_C + I_E = (16000 + 80) \mu A = 16080 \mu A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{16000 \mu A}{16080 \mu A} = 0.995$$

অতএব, α , I_C ও I_E এর মান যথক্রমে 0.995, 16000 μA ও 16080 μA ।

(i) সেট-৩ : সূজনশীল সঘস্যাবলি

সমস্যা ৪৫। একটি কফল এমিটার ট্রানজিস্টরের বেস প্রবাহ $100 \mu\text{A}$ । বেস প্রবাহ এমিটার প্রবাহের 5% হারে প্রবাহিত হচ্ছে। (i) প্রবাহ বিবরণ গুণক (α) ও প্রবাহ লাভ (β) নির্ণয় কর; (ii) বেস প্রবাহ অর্থেক এবং এমিটার প্রবাহ বিশুল করা হলে প্রবাহ লাভের পরিবর্তন হবে কিনা—গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

সমাধান : (i) আমরা জানি, প্রবাহ বিবরণ গুণক,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

এখানে, I_C = কালেক্টর প্রবাহ

আবার, $I_E = I_C + I_B$

$$\therefore I_C = I_E - I_B \\ = 2 \times 10^{-3} \text{ A} - 100 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$= 1.9 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\therefore \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.9 \times 10^{-3} \text{ A}}{2 \times 10^{-3} \text{ A}} = 0.95$$

আবার আমরা জানি,

$$\text{প্রবাহ লাভ}, \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{1.9 \times 10^{-3} \text{ A}}{100 \times 10^{-6} \text{ A}} = 19$$

$$(ii) \text{ এখন, নতুন বেস প্রবাহ}, I_B' = \frac{1}{2} I_B = \frac{1}{2} \times 100 \times 10^{-6} \text{ A} \\ = 50 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$\text{নতুন এমিটার প্রবাহ}, I_E' = 2I_B = 2 \times 2 \times 10^{-3} \text{ A} = 4 \times 10^{-3} \text{ A}$$

আমরা জানি,

$$I_E' = I_B' + I_C'; \text{ যেখানে, } I_C' = \text{নতুন কালেক্টর প্রবাহ}$$

$$\therefore I_C' = I_E' - I_B' = 4 \times 10^{-3} \text{ A} - 50 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$= 3.95 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\therefore \text{প্রবাহ লাভ}, \beta' = \frac{I_C'}{I_B'} = \frac{3.95 \times 10^{-3} \text{ A}}{50 \times 10^{-6} \text{ A}} = 79$$

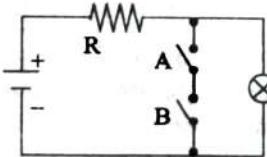
$$(i) \text{ হতে প্রাপ্ত প্রবাহ লাভ}, \beta = 19$$

$$\therefore \text{প্রবাহ লাভের পরিবর্তন} = \beta' - \beta = 79 - 19 = 60$$

অর্থাৎ, পরবর্তী ক্ষেত্রে প্রবাহ লাভ বেড়ে যাবে এবং পরিবর্তন 60।

সমস্যা ৪৬। (i) উকিপকের বক্তৃতি যে

লজিক গেটের সমতুল্য তার প্রতীক ও সত্যক সারণি সিদ্ধ। (ii) উকিপকের বক্তৃতির শুধু সুইচের বিন্যাসের পরিবর্তন করে এমন লজিক পেট তৈরি



কর যার দুটি ইনপুট মিথ্যা হলেই কেবল আউটপুট সত্য হবে। প্রতীক ও সত্যক সারণির সাহায্যে উকিপকের যথার্থতা যাচাই কর।

সমাধান :

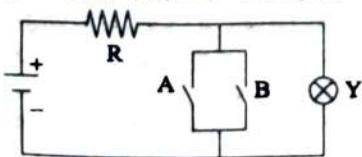
(i) বক্তৃতি যে লজিক গেটের সমতুল্য তার নাম NAND গেট।

এর প্রতীক : A ————— B ————— Y = \overline{AB}

এর সত্যক সারণি :

A	B	$Y = \overline{AB}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(ii) বক্তৃতির সুইচের বিন্যাসের নিম্নরূপ পরিবর্তনে এমন একটি লজিক পেট তৈরি হবে যার দুটি ইনপুট মিথ্যা হলেই কেবল আউটপুট সত্য হবে। লজিক গেটের নাম NOR.



লজিক গেইটের প্রতীক : A ————— B ————— Y = $\overline{A+B}$

সত্যক সারণি :

A	B	$Y = \overline{A+B}$
0	0	$\overline{0+0} = 1$
0	1	$\overline{0+1} = 0$
1	0	$\overline{1+0} = 0$
1	1	$\overline{1+1} = 0$

অতএব, প্রতীক ও সত্যক সারণি থেকে এটি স্পষ্ট প্রতীয়মান যে উকিপকে যথার্থ।

সমস্যা ৪৭।

A	B
As	Ga

- (i) উকিপকের দুই প্রাতে বিভিন্ন পার্শ্বক্য 2 volt হতে 2.2 volt এবং তড়িৎ প্রবাহ 400 mA হতে 800 mA করা হলো। প্রতীয় রোধ কত? (ii) বাড়িতে টিভি অথবা কম্পিউটার চালানোর জন্য উকিপক কিভাবে কাজ করবে? বর্ণনা কর।

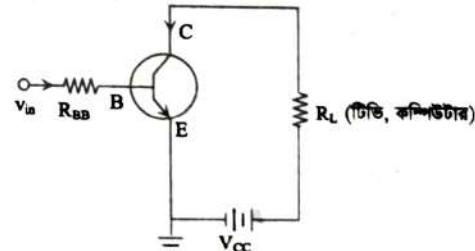
সমাধান :

- (i) দেওয়া আছে, বিভিন্ন পার্শ্বক্য, $\Delta V = (2.2 - 2) \text{ V} = 0.2 \text{ V}$ তড়িৎ প্রবাহ, $\Delta I = (800 - 400) \text{ mA} = 400 \text{ mA}$

$$\text{আমরা জানি, } R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.2}{400 \times 10^{-3}} = 0.5 \Omega$$

প্রতীয় রোধ 0.5Ω ।

- (ii) বাড়িতে টিভি অথবা কম্পিউটার চালানোর জন্যে উকিপকটি switch হিসেবে ব্যবহৃত হবে।



V_{in} ধনাত্মক চক্র হলে BE জাংশন সম্মুখী বৌকে থাকে ফলে CE অংশের রোধ হ্রাস পায় এবং R_L রোধের মধ্যে দিয়ে একটি প্রবাহ I_C সৃষ্টি হয় অর্থাৎ R_L রোধের মধ্যাদিয়ে বিভিন্ন পতন হয়। এক্ষেত্রে, R_L লোডটি সচল হয়।

V_{in} ঋগ্নাত্মক চক্র হলে BE জাংশন বিমুখী বৌকে যাবে। ফলে ট্রানজিস্টরটি OFF হয়ে যাবে এবং কোনো তড়িৎ প্রবাহ চলবে না। ফলে টিভি বা কম্পিউটারটি বন্ধ হয়ে যাবে।

সমস্যা ৪৮। একটি n-p-n ট্রানজিস্টরকে সাধারণ নিষ্পারক বিন্যাসে সজ্জিত করা হলো। এক্ষেত্রে নিষ্পারক প্রবাহ 1.75 mA এবং শীঠ প্রবাহ 0.07 mA পাওয়া গেল। পরবর্তীতে সাধারণ শীঠ বিন্যাসে নিষ্পারক প্রবাহ এবং সংগ্রাহক প্রবাহ 4 গুণ করা হলো। (i) উকিপকের 1ম বিন্যাসে প্রবাহ লাভ গুণক নির্ণয় কর। (ii) বিবর্বক হিসেবে উকিপকের কোন বিন্যাস বেশি কার্যকর? বিশ্লেষণ কর।

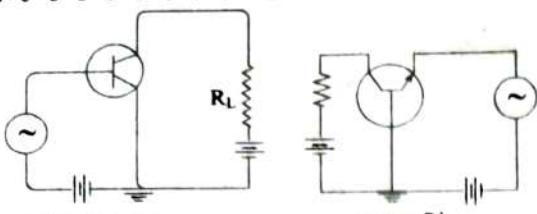
- সমাধান : (i) এখানে, নিষ্পারক প্রবাহ, $I_B = 1.75 \text{ mA}$

$$\text{শীঠ প্রবাহ, } I_B = 0.07 \text{ mA}$$

$$\therefore \text{সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C = I_B - I_B = (1.75 - 0.07) \text{ mA} = 1.68 \text{ mA}$$

$$\therefore \text{প্রথম বিন্যাসে প্রবাহ লাভ, } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{1.68}{0.07} = 24$$

(II)



সাধারণ নিয়ন্ত্রক

সাধারণ শীঁষ্ঠি

বিবর্ধক হিসাবে প্রথম বিন্যাসটি অধিক কার্যকর। কারণ প্রথম বর্তনীতে ইনপুট সিগনালটি শীঁষ্ঠি দেওয়া হয়েছে এবং সংগ্রাহক থেকে আউটপুট সিগনালটি সংগ্রহ করা হয়েছে।

যেহেতু $I_C = \beta I_B$ এবং $\beta > 1$ তাই আউটপুট অপেক্ষাকৃত বড় মানের সিগনাল পাওয়া যাবে।

অপরদিকে ২য় বিন্যাসে ইনপুট সিগনালটি নিয়ন্ত্রক প্রাপ্তি দেওয়া হয়েছে এবং আউটপুটটি সংগ্রাহক থেকে নেওয়া হয়েছে। যেহেতু $I_C = \alpha I_E$ এবং $\alpha \approx 1$ তাই আউটপুটে ইনপুট সিগনালের চেয়ে বিবর্ধিত সিগনাল পাওয়া যাবে না। একারণেই বিবর্ধক হিসেবে উচ্চিপক্ষের প্রথম বিন্যাস বেশি কার্যকর।

সমস্যা ৫১। সাধারণ শীঁষ্ঠি সংযোগে থাকা একটি ট্রানজিস্টরের নিয়ন্ত্রক প্রবাহ ও শীঁষ্ঠি প্রবাহের মান পাওয়া গেল যথাক্রমে 0.85 mA ও 0.05 mA . (I) ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধক গুণকের মান নির্ণয় কর। (II) প্রবাহের মান ছিপু করা হলে ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভ β এর মানের কীবৃশ পরিবর্তন হবে? গাণিতিক যুক্তি দাও।

সমাধান : (I) সংগ্রাহক প্রবাহ I_C হলে,

আমরা জানি

$$I_E = I_B + I_C$$

$$\text{বা, } I_C = I_E - I_B$$

$$\text{বা, } I_C = 0.8 \text{ mA} - 0.05 \text{ mA}$$

$$\therefore I_C = 0.75 \text{ mA}$$

$$\therefore \text{বিবর্ধক গুণক, } \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{I_C - 0}{I_E - 0} = \frac{0.75 \text{ mA}}{0.8 \text{ mA}} = 0.9375$$

$$\therefore \text{ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধক গুণক } 0.9375.$$

(II) (i) নং হতে পাই, ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধক গুণক, $\alpha = 0.9375$

$$\therefore \text{এর প্রবাহ লাভ, } \beta_1 = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.9375}{1 - 0.9375} = 15$$

আবার, প্রবাহয় ছিপু করা হলে শীঁষ্ঠি প্রবাহ, $I_B = 2 \times 0.05 \text{ mA} = 0.1 \text{ mA}$

$$\text{নিয়ন্ত্রক প্রবাহ, } I_E = 2 \times 0.8 \text{ mA} = 1.6 \text{ mA}$$

$$\text{এখন, সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C = I_E - I_B = 1.6 \text{ mA} - 0.1 \text{ mA} = 1.5 \text{ mA}$$

$$\therefore \text{প্রবাহ লাভ, } \beta_2 = \frac{I_C}{I_B} = \frac{1.5 \text{ mA}}{0.1 \text{ mA}} = 15 \text{ এখনে, } \beta_1 = \beta_2$$

অতএব, প্রবাহের মান ছিপু করা হলেও ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভ β -এর মানের কোনো পরিবর্তন হবে না।

সমস্যা ৫০। একটি n-p-n ট্রানজিস্টরকে কমন-এভিটারে সংযোগ করে বেস-এভিটার জালন 0.75 V বিভব প্রয়োগে বেস প্রবাহ 8 mA এবং 1.15 V বিভব প্রয়োগে বেস প্রবাহ 22 mA পাওয়া গেল। এজন্য বর্ধিতনীতে 100Ω লোড রোধের বিপরীতে এভিটার প্রবাহের পরিবর্তন 16 mA পাওয়া গেল। (I) প্রবাহ বিবর্ধক গুণক নির্ণয় কর। (ii) ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন বৃদ্ধি করতে কী পদক্ষেপ নেয়া উচিত—গাণিতিক যুক্তি দাও।

সমাধান : (I) কালেক্টর প্রবাহের পরিবর্তন ΔI_C হলে,

আমরা জানি,

$$\Delta I_E = \Delta I_B + \Delta I_C$$

$$\text{বা, } \Delta I_C = \Delta I_E - \Delta I_B$$

$$\text{বা, } \Delta I_C = 16 \text{ mA} - 14 \text{ mA}$$

$$\therefore \Delta I_C = 2 \text{ mA}$$

$$\therefore \text{প্রবাহ বিবর্ধক গুণক, } \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{2 \text{ mA}}{16 \text{ mA}} = 0.125$$

(ii) এখনে, ট্রানজিস্টরের বিবর্ধন নির্ভর করে ইভিটার ও কালেক্টরের প্রবাহের উপর।

$$\text{আমরা জানি, ট্রানজিস্টরের বিবর্ধন, } \alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

প্রশ্ন সূজনশীল পদার্থবিজ্ঞান বিত্তীয় পত্র



একাদশ-ভাস্ক প্রেসি

অর্থাৎ, বিবর্ধন কালেক্টরের প্রবাহ বৃদ্ধির সাথে সাথে বৃদ্ধি পায় এবং ইভিটারের প্রবাহ বৃদ্ধির সাথে সাথে হ্রাস পায়। আর, কালেক্টরের প্রবাহ নির্ভর করে শীঁষ্ঠি ও কালেক্টরের ভোল্টেজের উপর। তাই শীঁষ্ঠি ও কালেক্টরের মধ্যবর্তী ভোল্টেজ বৃদ্ধি করলে ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন বৃদ্ধি পাবে এবং এভিটার ও বেসের ভোল্টেজ হ্রাস করলে ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন বৃদ্ধি পাবে।

সমস্যা ৫১। সিলিন্ডারের p-n ভাস্কের জন্য সম্মুখী বৌকের ক্ষেত্রে বিভব পার্শ্ব ০.৪ V এর জন্য তড়িৎ প্রবাহ 20 mA এবং বিমুখী বৌকের ক্ষেত্রে বিভব পার্শ্ব ১.০ V এর জন্য তড়িৎ প্রবাহ $20 \mu\text{A}$ । (I) সম্মুখ বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ নির্ণয় কর। (II) সম্মুখ বৌক অপেক্ষা বিমুখী বৌকে গতীয় রোধ 499960 Ω বেশি হবে উভিতির যথার্থতা যাচাই কর।

সমাধান : (I) সম্মুখ বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ R_f হলে,

$$\text{আমরা জানি, } R_f = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.8 \text{ V}}{20 \times 10^{-3} \text{ A}} = 40 \Omega$$

∴ সম্মুখ বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ হবে 40Ω ।

(II) সম্মুখ বৌক অপেক্ষা বিমুখী বৌকে গতীয় রোধ 499960 Ω বেশি হবে। নিচে উভিতির যথার্থতা যাচাই করা হলো—

বিমুখী বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ R_f হলে,

$$\text{আমরা জানি, } R_f = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{10 \text{ V}}{20 \times 10^{-6} \text{ A}} = 5 \times 10^5 \Omega$$

∴ বিমুখী বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ, $R_f = 5 \times 10^5 \Omega$

$$(i) \text{ হতে পাই, সম্মুখ বৌকের ক্ষেত্রে গতীয় রোধ, } R_f = 40 \Omega$$

$$\therefore \text{সম্মুখ বৌক অপেক্ষা বিমুখী বৌকে বেশি হবে } = R_f - R_f$$

$$= 5 \times 10^5 \Omega - 40 \Omega = 499960 \Omega$$

∴ উপরের আলোচনা হতে স্পষ্টভাবে বলা যায় যে, 'সম্মুখ বৌক অপেক্ষা বিমুখী বৌক 499960 Ω বেশি' উভিতি যথার্থই সত্য।

সমস্যা ৫২। একটি p-n-p Transistor কে কমন এভিটার সংযোগে রেখে আয়মপ্রিকার তৈরি করা হলো। বেস-এভিটার সংযোগকে ইনপুট হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। এতে 0.9 V বিভব প্রয়োগ করলে বেস প্রবাহ 10 mA এবং 1.1 V বিভব প্রয়োগ করলে 30 mA প্রবাহ পাওয়া যায়। এতে কার্রেট গেইন ৭৫। বর্তনীর লোড রোধ 100Ω এবং বহির্মুখে কালেক্টরকে রোধ হয়েছে। (I) গতীয় রোধ নির্ণয় কর। (II) Transistor টিকে আয়মপ্রিকার হিসেবে ব্যবহার করা যাব কি-না? গাণিতিক যুক্তি দাও।

সমাধান :

$$(I) \text{ এখনে, বিভবের পরিবর্তন, } \Delta V = 1.1 \text{ V} - 0.9 \text{ V} = 0.2 \text{ V}$$

$$\text{প্রবাহের পরিবর্তন, } \Delta I = 30 \text{ mA} - 10 \text{ mA}$$

$$= 20 \text{ mA} = 20 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\text{গতীয় রোধ, } R = ?$$

$$\text{আমরা জানি, গতীয় রোধ, } R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.2 \text{ V}}{20 \times 10^{-3} \text{ A}}$$

$$\therefore R = 10 \Omega$$

$$\therefore \text{গতীয় রোধ } 10 \Omega !$$

(II) এখনে, একটি p-n-p Transistor কে কমন এভিটার সংযোগে রাখা হয়েছে। একেরে বেস ও এভিটারের মধ্যে ইনপুট সিগনাল প্রয়োগ করা হয় এবং কালেক্টর ও এভিটারের মধ্যে থেকে আউটপুট নেওয়া হয়। আমরা জানি, 'আয়মপ্রিকার' শব্দের অর্থ হচ্ছে কোনো বিকুল ঘান বাড়ানো। যে যন্ত বা ডিডাইস ঘান বৃদ্ধি করে তাকে আয়মপ্রিকার বলে। ইলেক্ট্রনিকে আয়মপ্রিকারের কাজ হচ্ছে সিগনালের ঘানকে বাড়িয়ে

দেওয়া। ট্রানজিস্টর সিগন্যালকে দু'ভাবে বৃদ্ধি করতে পারে। (১) বেস কারেটের সাহায্যে কালেক্টর কারেটকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং (২) আউটপুট রোধকে ইনপুটের রোধের তুলনায় অনেক বেশি মানের ব্যবহার করে।

কমন এমিটার বিবর্ধকে বেস কারেট I_B এর সাথানা পরিবর্তনের জন্য কালেক্টর কারেট I_C -এর যে পরিবর্তন হয়, তাকে কারেট গেইন β বলে।

$$\text{অর্থাৎ, } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\text{বা, } 75 = \frac{\Delta I_C}{20 \times 10^{-3} \text{ A}}$$

$$\therefore \Delta I_C = 1.5 \text{ A}$$

∴ কালেক্টর কারেট 1.5 A

এখানে, বেস কারেটের সাহায্যে কালেক্টর কারেট নিয়ন্ত্রিত হয়েছে।

আবার, বেস এমিটার জাংশনে প্রযুক্ত সিগন্যালের ধনায়ক অর্ধাংশের সময় জাংশনটির সম্মুখ বৌক বৃদ্ধি পায়। ফলে অধিক পরিমাণে ইলেক্ট্রন এমিটার থেকে বেসের মধ্য দিয়ে কালেক্টরে প্রবাহিত হয় এবং কালেক্টর কারেট বৃদ্ধি পায়।

এই বর্ধিত কালেক্টর কারেট লোড রোধ 100 Ω তে অধিক পরিমাণে বিভব পতন ঘটায়। সিগন্যালের ধনায়ক অর্ধাংশের জন্য বেস এমিটার জাংশনের সম্মুখ বৌক করে যায় যার ফলে কালেক্টর কারেটের মাত্রাও করে যায়। কারেটের কারেট কম হলে বর্তনীর আউটপুট ভোল্টেজ কম হবে। এভাবে ট্রানজিস্টরটি কোনো দুর্বল সিগন্যালকে বিবর্ধিত করবে।

এভাবেই Transistor টিকে অ্যাম্পলিফায়ার হিসেবে ব্যবহার করা যায়।

সমস্যা ৫৩। একটি n-p-n ট্রানজিস্টরকে সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসে সজ্জিত করা হলো। এক্ষেত্রে নিঃসারক প্রবাহ 1.75 mA এবং পীঠ প্রবাহ 0.07 mA পাওয়া গেল। পরবর্তীতে সাধারণ পাঠ বিন্যাসে নিঃসারক প্রবাহ এবং সংগ্রাহক প্রবাহ 4 গুণ করা হলো। (i) প্রবাহ লাভ কত? (ii) বিবর্ধক হিসেবে কোন বিন্যাস বেশি কার্যকর? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

সমাধান : (i) প্রথম ক্ষেত্রে (সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসে),

নিঃসারক প্রবাহ, $I_E = 1.75 \text{ mA}$

পীঠ প্রবাহ, $I_B = 0.07 \text{ mA}$

প্রবাহ লাভ, $\beta = ?$

$$\text{আমরা জানি, } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E - I_B}{I_B} = \frac{1.75 \text{ mA}}{0.07 \text{ mA}} - 1 = 24$$

(ii) সাধারণ পীঠ বিন্যাসে,

নিঃসারক প্রবাহ, $I_E = (4 \times 1.75) \text{ mA} = 7 \text{ mA}$

$$\begin{aligned} \text{এবং সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C &= 4(1.75 \text{ mA} - 0.07 \text{ mA}) \\ &= 4 \times 1.68 \text{ mA} = 6.72 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{প্রবাহ বিবর্ধক গুণক, } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{6.72 \text{ mA}}{7 \text{ mA}} = 0.96$$

অর্থাৎ এক্ষেত্রে সংগ্রাহক প্রবাহ, নিঃসারক প্রবাহের তুলনায় কম। কিন্তু সাধারণ পীঠ বিন্যাসে নিঃসারক প্রবাহ হলো অঙ্গীকী (input) এবং সংগ্রাহক প্রবাহ হলো বহিগামী (output), অর্থাৎ বহিগামী প্রবাহ $<$ অঙ্গীকী প্রবাহ, সুতরাং সাধারণ পীঠ বিন্যাস বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহার্য নয়। কিন্তু সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসে,

$$\frac{\text{বহিগামী প্রবাহ}}{\text{অঙ্গীকী প্রবাহ}} = \frac{I_C}{I_B} = \beta = 24$$

বা, বহিগামী প্রবাহ $>>$ অঙ্গীকী প্রবাহ

সুতরাং, বিবর্ধক হিসেবে সাধারণ নিঃসারক বিন্যাসটি বেশি কার্যকর।

সমস্যা ৫৪। একটি কমন বেস ধাকা ট্রানজিস্টরের নিঃসারক ও বেস প্রবাহের পরিবর্তন, যথাক্রমে 0.85 mA এবং 0.05 mA।

(i) বিবর্ধন ফ্যাট্টির নির্ণয় কর। (ii) নিঃসারক ও বেস প্রবাহযুক্ত বিপুল করা হলে প্রবাহ লাভ কী-না? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

সমাধান : (i) আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \Delta I_E &= \Delta I_B + \Delta I_C \\ \text{বা, } \Delta I_C &= \Delta I_E - \Delta I_B \\ &= 0.85 \text{ mA} - 0.05 \text{ mA} \\ &= 0.80 \text{ mA} \end{aligned}$$

এখানে,

$$\begin{aligned} \text{নিঃসারক প্রবাহ, } \Delta I_E &= 0.85 \text{ mA} \\ \text{বেস প্রবাহ, } \Delta I_B &= 0.05 \text{ mA} \\ \text{বিবর্ধন ফ্যাট্টির, } \alpha &= ? \end{aligned}$$

আবার, ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন ফ্যাট্টি, $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{0.80 \text{ mA}}{0.05 \text{ mA}} = 16$

\therefore ট্রানজিস্টরটির বিবর্ধন ফ্যাট্টি $= 0.94$ ।

(ii) দেওয়া আছে, নিঃসারক প্রবাহ, $\Delta I_E = 0.85 \text{ mA}$

বেস প্রবাহ, $\Delta I_B = 0.05 \text{ mA}$

(i) হতে সংগ্রাহক প্রবাহ, $\Delta I_C = 0.80 \text{ mA}$

$$\therefore \text{ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভ, } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{0.80 \text{ mA}}{0.05 \text{ mA}} = 16$$

এখন, নিঃসারক ও বেস প্রবাহযুক্ত বিপুল করা হলো,

$$2 \times \Delta I_E = 2 \times \Delta I_B + \Delta I_C$$

$$\text{বা, } 0.85 \text{ mA} \times 2 = 0.05 \text{ mA} \times 2 + \Delta I_C$$

$$\text{বা, } \Delta I_C = 1.7 \text{ mA} - 0.1 \text{ mA}$$

$$\therefore \Delta I_C = 1.6 \text{ mA}$$

$$\text{এক্ষেত্রে, প্রবাহ লাভ হবে, } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{1.6 \text{ mA}}{0.1 \text{ mA}} = 16$$

উপরিউক্ত বিবরণের মাধ্যমে আমরা দেখতে পাই, নিঃসারক ও বেস প্রবাহযুক্ত বিপুল করা হলেও ট্রানজিস্টরটির প্রবাহ লাভের কোনো পরিবর্তন হবে না।

সেট-৮ : ডার্টি পরীক্ষার আসা সমস্যাবলি

সমস্যা ৫৫। একটি অগ্রিবাহী 2200 W এর চেয়ে ছেটে তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো শোষণ করতে পারে। এর নিখিল ব্যাতে শক্তি ব্যবধান eV এ কত? [কুরেট '১৭-১৮]

$$\text{সমাধান : } E = hu = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{2200 \times 10^{-10}} = 9.04 \times 10^{-19} \text{ J} = 5.66 \text{ eV}$$

সমস্যা ৫৬। একটি p-n জাংশনের বিভবাত্তর 2.0 volt থেকে বাড়িয়ে 2.2 volt করা হলো। এতে এর তড়িৎ প্রবাহ 400 mA থেকে বেড়ে 800 mA হলো। গতির রোধ কত? [বাটের '০১-০২]

সমাধান : শামসূর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সম্মিল্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৫৭। একটি কমন নিঃসারক ট্রানজিস্টর সংযোগে নিঃসারক প্রবাহ 0.85 mA এবং বেস প্রবাহ 0.05 mA। α ও β এর মান নির্ণয় কর। [কুরেট '০৭-০৮]

সমাধান : দেওয়া আছে, $I_E = 0.85 \text{ mA}$, $I_B = 0.05 \text{ mA}$

$$\text{আমরা জানি, } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_E - I_B}{I_E} = \frac{0.85 - 0.05}{0.85} = \frac{0.8}{0.85} = 0.941$$

$$\text{এবং } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.85 - 0.05}{0.05} = \frac{0.8}{0.05} = 16$$

সমস্যা ৫৮। একটি কমন বেস ট্রানজিস্টরের বেজ কারেট ও এমিটার কারেট যথাক্রমে $5 \times 10^{-4} \text{ A}$ ও $1 \times 10^{-3} \text{ A}$ । কালেক্টর কারেট এবং কারেট গেইন ফ্যাট্টির α নির্ণয় কর। [কুরেট '০৭-০৮]

সমাধান : এখানে, $I_B = 5 \times 10^{-4} \text{ A}$; $I_E = 10^{-3} \text{ A}$; $I_C = ?$

$$I_C = I_E - I_B = 5 \times 10^{-4} \text{ A}; \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ A}}{10^{-3}} = 0.5$$

সমস্যা ৫৯। কোনো ট্রানজিস্টরের সংগ্রাহক প্রবাহ 0.95 mA এবং নিঃসারক প্রবাহ 0.966 mA। ট্রানজিস্টরের α এবং β নির্ণয় কর। [কুরেট '০৩-০৪]

সমাধান : এখানে, $I_B = 5 \times 10^{-4} \text{ A}$; $I_E = 10^{-3} \text{ A}$; $I_C = ?$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.95 \text{ mA}}{0.966 \text{ mA}} = 0.9834.$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.95}{0.016} = 59.375.$$

সমস্যা ৬০। কোন সাধারণ সীঠ ট্রানজিস্টরে 8 mA নিঃসারক প্রবাহ পরিবর্তনের জন্য 7.9 mA সংগ্রাহক প্রবাহের পরিবর্তন ঘটল। প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α এবং কারেট গেইন β বের কর। [কুরেট '০৩-০৪]

সমাধান : এখানে, নিঃসারক প্রবাহের পরিবর্তন, $\Delta I_B = 8 \text{ mA}$

$$\text{সংগ্রাহক প্রবাহের পরিবর্তন, } \Delta I_C = 7.9 \text{ mA}$$

প্রবাহ বিবর্ধন গুণক, $\alpha = ?$; কারেট গেইন, $\beta = ?$

আমরা জানি, $\Delta I_B = \Delta I_E - \Delta I_C = 8 \text{ mA} - 7.9 \text{ mA} = 0.1 \text{ mA}$

$$\therefore \alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{7.9 \text{ mA}}{8 \text{ mA}} = 0.9875 \text{ এবং } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} = \frac{7.9 \text{ mA}}{0.1 \text{ mA}} = 79$$

চ. আমিৰ হোসেন খান, মোহাম্মদ ইসহাক ও ড. মো. নজরুল ইসলাম স্যারেৱ বইয়েৰ অনুশীলনীৰ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান

সমস্যা ১। কোনো p - n জাংশনে 0.2 V বিভব পার্শ্বক্য পরিবৰ্তনেৰ জন্য 5 mA বিলুৎ প্ৰবাহেৰ পরিবৰ্তন পাওয়া গেল। জাংশনেৰ রোধ বেৱে কৰ।

সমাধান : ধৰি, গতীয় রোধ, R

$$\text{আমৰা জানি, } R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$= \frac{0.2 \text{ V}}{5 \times 10^{-3} \text{ A}}$$

$$= 40 \Omega$$

এখানে,
বিভব পার্শ্বক্যেৰ পরিবৰ্তন,
 $\Delta V = 0.2 \text{ V}$
তড়িৎ প্ৰবাহেৰ গতীয় পরিবৰ্তন,
 $\Delta I = 5 \text{ mA} = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$

সুতৰাং জাংশনেৰ গতীয় রোধ 40Ω।

সমস্যা ২। কোনো p - n জাংশনে 1.1 V বিভব পার্শ্বক্য ঘৰোগ কৰে বিলুৎ প্ৰবাহ পাওয়া গেল 25 mA এবং বিভব পার্শ্বক্য 1.3 V ঘৰোগ কৰে বিলুৎ প্ৰবাহ 42 mA পাওয়া গেল। জাংশনেৰ গতীয় রোধ বেৱে কৰ।

সমাধান : ধৰি, গতীয় রোধ, R

$$\text{আমৰা জানি, } R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$= \frac{0.2 \text{ V}}{17 \times 10^{-3} \text{ A}}$$

$$= 11.76 \Omega$$

এখানে,
তড়িৎ প্ৰবাহেৰ গতীয় পরিবৰ্তন,
 $\Delta I = (42 - 25) \text{ mA}$
 $= 17 \text{ mA} = 17 \times 10^{-3} \text{ A}$
বিভব পার্শ্বক্যেৰ পরিবৰ্তন,
 $\Delta V = 1.3 \text{ V} - 1.1 \text{ V} = 0.2 \text{ V}$

সমস্যা ৩। একটি ট্ৰানজিস্টোৱেৰ জন্য $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1 \text{ mA}$ হলে, I_C এবং I_B এৰ মান বেৱে কৰ।

সমাধান : আমৰা জানি,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$\text{বা, } I_C = \alpha I_E$$

$$\therefore I_C = 0.95 \times 1 \text{ mA} = 0.95 \text{ mA}$$

এখানে, $\alpha = 0.95$
 $I_E = 1 \text{ mA}$
 $I_C = ?$ এবং $I_B = ?$

আবাৰ, $I_E = I_C + I_B$

$$\text{বা, } I_B = I_E - I_C = 1 - 0.95 = 0.05 \text{ mA}$$

সুতৰাং I_C এৰ মান 0.95 mA এবং I_B এৰ মান 0.05 mA।

সমস্যা ৪। একটি ট্ৰানজিস্টোৱেৰ বজলিতে নিয়ন্ত্ৰিত মান পাওয়া গেল :

$$I_E = 2 \text{ mA}, I_B = 20 \mu\text{A}, \alpha \text{ এবং } I_C \text{ এৰ মান বেৱে কৰ।}$$

সমাধান : আমৰা জানি,

$$I_E = I_C + I_B$$

$$\text{বা, } I_C = I_E - I_B$$

$$= 2 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-6}$$

$$= 1.98 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\therefore I_C = 1.98 \text{ mA}$$

$$\text{আবাৰ, } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.98}{2} = 0.99$$

এখানে,
 $I_E = 2 \text{ mA} = 2 \times 10^{-3} \text{ A}$
 $I_B = 20 \mu\text{A} = 20 \times 10^{-6} \text{ A}$
 $\alpha = ?$
 $I_C = ?$

সুতৰাং α এৰ মান 0.99 এবং I_C এৰ মান 1.98 mA।

সমস্যা ৫। কোনো p-n জাংশনে 0.1 V বিভব পার্শ্বক্য পরিবৰ্তনেৰ জন্য 350 mA আনুষঙ্গিক তড়িৎ প্ৰবাহেৰ পরিবৰ্তন পাওয়া গেল। জাংশনেৰ গতীয় রোধ কত?

সমাধান : ধৰি, জাংশনেৰ গতীয় রোধ R
আমৰা জানি,

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.1 \text{ V}}{0.35 \text{ A}} = 0.286 \Omega$$

এখানে, বিভব পার্শ্বক্যেৰ পরিবৰ্তন,
 $\Delta V = 0.1 \text{ V}$
তড়িৎ প্ৰবাহেৰ পরিবৰ্তন,
 $\Delta I = 350 \text{ mA} = 0.35 \text{ A}$

সুতৰাং জাংশনেৰ গতীয় রোধ 0.286 Ω।

সমস্যা ৬। কোনো ট্ৰানজিস্টোৱে $I_C = 0.99 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.04 \text{ mA}$ হলে কাৰেট বিবৰ্ধক গুণক α কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ১০ঁ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৭। একটি কমন এথিটাৱ ট্ৰানজিস্টোৱে $\Delta I_B = 0.03 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1.2 \text{ mA}$ হলে এৰ কাৰেট বিবৰ্ধক গুণক β কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ১০ঁ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৮। একটি কমন বেস ট্ৰানজিস্টোৱে এথিটাৱ কাৰেট 3.1 mA পরিবৰ্তনেৰ জন্য 2.6 mA কালেষ্টোৱ কাৰেটেৰ পরিবৰ্তন ঘটলে, কাৰেট গেইন ফ্যাটোৱ α বেৱে কৰ।

সমাধান : প্ৰবাহ বিবৰ্ধন গুণক, $\alpha = ?$

আমৰা জানি,

$$\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$$

$$= \frac{2.6 \times 10^{-3} \text{ A}}{3.1 \times 10^{-3} \text{ A}} = 0.838$$

$$\therefore \alpha = 0.84$$

সুতৰাং প্ৰবাহ বিবৰ্ধন গুণক 0.84।

সমস্যা ৯। একটি কমন বেস ট্ৰানজিস্টোৱে এথিটাৱ কাৰেট 2.1 mA

এবং কালেষ্টোৱ কাৰেট 1.8 mA হলে বেস কাৰেটেৰ মান বেৱে কৰ।

সমাধান : ধৰি, বেস কাৰেটেৰ মান I_B

আমৰা জানি,

$$I_E = I_C + I_B$$

$$\text{বা, } I_B = I_E - I_C$$

$$= 2.1 \text{ mA} - 1.8 \text{ mA} = 0.3 \text{ mA}$$

সুতৰাং বেস কাৰেট 0.3 mA।

সমস্যা ১১। একটি কমন এথিটাৱ ট্ৰানজিস্টোৱে নিয়ন্ত্ৰক প্ৰবাহ 1.5 mA

এবং সংশ্লাপক প্ৰবাহ 1.45 mA হলে তৃমি প্ৰবাহেৰ মান নিৰ্ণয় কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ১৬ঁ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১২। নিয়ন্ত্ৰক প্ৰবাহেৰ 10.0 mA পরিবৰ্তন সংশ্লাপক প্ৰবাহেৰ 7.2 mA পরিবৰ্তন ঘটাব। এজন্য পীঠ প্ৰবাহেৰ কততকু পৰিবৰ্তন ঘটবে?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৪৮ঁ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৩। একটি কমন বেস ট্ৰানজিস্টোৱে এথিটাৱ কাৰেট 1.2 mA এবং কালেষ্টোৱ কাৰেট 9×10^{-4} হলে বেস কাৰেট কত ঘটবে?

সমাধান : ধৰি, বেস কাৰেট I_B

আমৰা জানি, $I_E = I_C + I_B$
বা, $I_B = I_E - I_C$
 $= 1.2 \times 10^{-3} \text{ A} - 9 \times 10^{-4} \text{ A}$
 $= 3 \times 10^{-4} \text{ A}$

সুতৰাং বেস কাৰেট $3 \times 10^{-4} \text{ A}$ ।

সমস্যা ১৪। একটি p-n জাংশনকে সমূখ বায়ালে ঝাখা আছে। যখন বিভব পার্শ্বক্য 2.24 V থেকে 2.35 V বৃদ্ধি কৰা হয়, তখন তড়িৎ প্ৰবাহ 300 mA-এ উলীত হয়। জাংশনেৰ গতীয় রোধ নিৰ্ণয় কৰ।

সমাধান :

আমৰা জানি,

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$= \frac{0.11 \text{ V}}{0.3 \text{ A}}$$

$$\therefore R = 0.37 \Omega$$

এখানে,

$$\text{বিভব পার্শ্বক্যেৰ পরিবৰ্তন, } \Delta V = 2.35 \text{ V} - 2.24 \text{ V} = 0.11 \text{ V}$$

$$\text{তড়িৎ প্ৰবাহেৰ পরিবৰ্তন, } \Delta I = 300 \text{ mA} = 0.3 \text{ A}$$

$$\text{গতীয় রোধ, } R = ?$$

সমস্যা ১৫। একটি p-n অ্যান্ডের গতির মোড় 40 mA। এবং বিভব পার্শ্বক 0.2 V পরিবর্তন করা হয় তবে সফটিট তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ২৮ঁ গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০। বাইনারি সংখ্যা 111.11 ও 101.10 যোগ কর।

$$\begin{array}{r} \text{সমাধান : } \\ \begin{array}{r} 111.11 \\ + 101.10 \\ \hline 1101.01 \end{array} \end{array}$$

সূতরাং যোগফল 1101.01

সমস্যা ২১। একটি ট্রানজিস্টরের নিচোরক প্রবাহের 8 mA পরিবর্তনের জন্য সংগ্রাহক প্রবাহের 7 mA পরিবর্তন হয়। সংগ্রাহক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনের জন্য শীঠ প্রবাহের পরিবর্তন 0.1 mA পাওয়া যায়। তড়িৎ বিবর্ধক পুনরুৎপন্ন α এবং তড়িৎ সাংকেতিক পুনরুৎপন্ন β -এর মান বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৪০নঁ গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : $\alpha = 0.88$, $\beta = 70$]

সমস্যা ২২। অঞ্জলি সংখ্যা 65₈ কে বাইনারি ও ডেসিমাল সংখ্যায় পরিবর্তন কর।

সমাধান :

$$(65)_8 : \begin{array}{cc} 6 & 5 \\ \downarrow & \downarrow \\ 110 & 101 \end{array}$$

সূতরাং (65)₈ = (110101)₂

$$\text{এবং } (65)_8 = 6 \times 8' + 5 \times 8^0 \\ = 48 + 5 = (53)_{10}$$

সূতরাং, (65)₈ = (53)₁₀

সমস্যা ২৩। (424.37)₈ কে হেক্সাডেসিমাল সংখ্যায় পরিবর্তন কর।

সমাধান :

(424.37)₈ এর বাইনারি মান

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & 2 & 4 & & 3 & 7 & \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \\ 100 & 010 & 100 & & 011 & 111 & \\ \therefore (424.37)_8 = (100010100.011111)_2 \\ = \underbrace{0001}_{1} \underbrace{0001}_{1} \underbrace{0100}_{4} \underbrace{0111}_{7} \underbrace{1100}_{C} \end{array}$$

সূতরাং (424.37)₈ = (114.7C)₁₆

সমস্যা ২৪। (6A · 2E)₁₆ সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় পৃথকভাবে কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩০নঁ গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (01101010.00101110)₂]

সমস্যা ২৫। (3B · 2F)₁₆ সংখ্যাকে অক্টাল সংখ্যায় পৃথকভাবে কর।

সমাধান :

$$(525.27)_8 : \begin{array}{ccccc} 5 & 2 & 5 & 2 & 7 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 101 & 010 & 101 & 010 & 111 \end{array}$$

সূতরাং (525.27)₈ = (101010101-010111)₂

সমস্যা ২৬। (525.27)₈ সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় পৃথকভাবে কর।

সমাধান :

$$\begin{array}{ccccc} 5 & 2 & 5 & 2 & 7 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 101 & 010 & 101 & 010 & 111 \end{array}$$

সূতরাং (525.27)₈ = (101010101-010111)₂

সমস্যা ২৭। বাইনারি সংখ্যা দুটি যোগ কর :

$$(ক) (10111-01)₂ + (10101-01)₂$$

$$(খ) (110)₂ + (1100)₂ + 11000₂$$

সমাধান :

$$\begin{array}{rcl} (\text{ক}) 10111-01 & & (\text{খ}) 110 \\ + 10101-01 & & 1100 \\ \hline 101100-10 & & + 11000 \\ \therefore (10111-01)_2 + (10101-01)_2 & & 101010 \\ = (101100-10)_2 & & \therefore (110)_2 + (1100)_2 + (11000)_2 \\ & & = (101010)_2 \end{array}$$

সমস্যা ২৮। বিয়োগ কর :

$$(\text{ক}) (10000-11100)_2 - (101-01001)_2$$

$$(\text{খ}) (1000001)_2 - (11111)_2$$

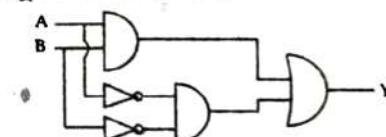
সমাধান :

$$\begin{array}{rcl} (\text{ক}) 10000-11100 & & \\ - 101-01001 & & \\ \hline 1011-10011 & & \\ \therefore (10000-11100)_2 - (101-01001)_2 & & = (1011-10011)_2 \\ (\text{খ}) 1000001 & & \\ - 11111 & & \\ \hline 100010 & & \\ \therefore (1000001)_2 - (11111)_2 & & = (100010)_2 \end{array}$$

সমস্যা ২৯। বাইনারি সংখ্যার পুনরুৎপন্ন কর : (101-01)₂ × (11)₂

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৯নঁ গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 1111.11]

সমস্যা ৩০। নিম্নের চিত্রে দেখানো লজিক বক্টোর বুলিয়ান সম্পর্ক লিখ এবং এর দ্রুত টেবিল তৈরি কর।



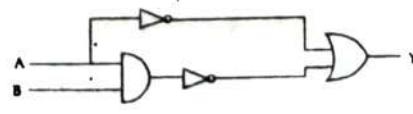
A	B	\bar{A}	\bar{B}	AB	$\bar{A}\bar{B}$	$Y = AB + \bar{A}\bar{B}$
0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1

সমাধান : লজিক বক্টোর বুলিয়ান সম্পর্ক, $Y = AB + \bar{A}\bar{B}$

দ্রুত টেবিল :

A	B	\bar{A}	\bar{B}	AB	$\bar{A}\bar{B}$	$Y = AB + \bar{A}\bar{B}$
0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1

সমস্যা ৩২। নিম্নের লজিক বক্টোর বুলিয়ান সম্পর্ক লিখ এবং এর সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্রতম সমতূল বক্টো নির্ক্ষিত হলো :



সমাধান : লজিক বক্টোর বুলিয়ান সম্পর্ক, $Y = \bar{A}\bar{B}$

সর্বাপেক্ষা ক্ষুদ্রতম সমতূল বক্টো নির্ক্ষিত হলো :



সমস্যা ৩৩। কোন ট্রানজিস্টরের সংগ্রাহক প্রবাহ 0.95 mA এবং নিচোরক প্রবাহ 0.966 mA। ট্রানজিস্টরটির α এবং β নির্ণয় কর। [RUET '03-04]

সমাধান : $I_E = I_B + I_C$; $I_B = 0.016$; $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.95}{0.966} = 0.9834$;

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.95}{0.016} = 59.375.$$

সমস্যা ৩৪। একটি কমন বেস ট্রানজিস্টরের বেজ কারেট ও এমিটর কারেট যথাক্রমে 5×10^{-4} amp ও 1×10^{-3} amp। কালেক্টর কারেট এবং কারেট পেইন ক্ষাণ্টের α নির্ণয় কর। [RUET '08-09]

সমাধান : এখানে, $I_B = 5 \times 10^{-4}$ A; $I_E = 10^{-3}$ A; $I_C = ?$

$$I_C = I_E - I_B = 5 \times 10^{-4} \text{ A}; \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{5 \times 10^{-4}}{10^{-3}} = 0.5$$

সমস্যা ৩৫। একটি কমন নিম্নোক্ত ট্রানজিস্টর সংযোগে নিম্নোক্ত প্রবাহ 0.85 mA এবং বেস প্রবাহ 0.05 mA। α ও β এর মান নির্ণয় কর। [RUET '07-08]

সমাধান : দেওয়া আছে, $I_E = 0.85$ mA, $I_B = 0.05$ mA

$$\text{আমরা জানি, } \alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E - I_B}{I_B} = \frac{0.85 - 0.05}{0.05} = \frac{0.8}{0.05} = 0.941$$

$$\text{এবং } \beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E - I_B}{I_B} = \frac{0.85 - 0.05}{0.05} = \frac{0.8}{0.05} = 16$$

সমস্যা ৩৬। একটি p-n অংশনের বিভবাত্তর 2.0 volt থেকে বাড়িয়ে 2.2 volt করা হলো। এতে এর তড়িৎ প্রবাহ 400 mA থেকে বেড়ে 800 mA হলো। গতীয় রোধ কত? [BUTex '01-02]

সমাধান : $\Delta I = (800 - 400)$ mA = 400×10^{-3} A;

$$\Delta V = (2.2 - 2) \text{ V} = 0.2 \text{ V}; R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.2}{400 \times 10^{-3}} = 0.5 \Omega$$

৩ গোলাম হোসেন প্রায়াঙ্গিক, দেওয়ান নাসির উদ্দিন ও রফিউল ইসলাম স্যারের বইয়ের অনুলিপনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

সমস্যা ১। একটি p-n অংশনের বিভব পার্থক্য 2.0 V থেকে বাড়িয়ে 2.2 V করা হলো। এতে এর তড়িৎপ্রবাহ 400 mA থেকে বেড়ে 800 mA হলো। গতীয় রোধ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ২। কোনো p-n অংশনের গতীয় রোধ 40Ω এবং বিভব পার্থক্য 0.2 ভোল্ট পরিবর্তন করলে আনুষঙ্গিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন কত?

সমাধান : ধরি, আনুষঙ্গিক তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তন ΔI
আমরা জানি,

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

$$\text{বা, } \Delta I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{0.2 \text{ V}}{40 \Omega}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ A} = 5 \text{ mA}$$

সুতরাং আনুষঙ্গিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন 5 mA।

সমস্যা ৩। 20 mA নিম্নোক্ত প্রবাহের ফলে ট্রানজিস্টরের 18 mA

সংগ্রাহক প্রবাহ প্রাপ্তয়া গেল। ট্রানজিস্টর এর ভূমি প্রবাহের মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৪। কোনো ট্রানজিস্টরের $\Delta I_B = 0.02$ mA এবং $\Delta I_C = 1$ mA। এর প্রবাহ লাভ β কত?

সমাধান : আমরা জানি,

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$= \frac{1 \text{ mA}}{0.02 \text{ mA}}$$

$$= 50$$

সুতরাং প্রবাহ লাভ, $\beta = 50$.

সমস্যা ৫। ডেসিমেল নম্বর 55 কে বাইনারি নম্বের বৃপ্তাত্তর কর।

সমাধান : $(55)_{10}$

$$2 | 55 \text{ ভাগশেষ}$$

$$2 | 27 - 1 \text{ (LSD)}$$

$$2 | 13 - 1$$

$$2 | 6 - 1$$

$$2 | 3 - 0$$

$$2 | 1 - 1$$

$$0 - 1 \text{ (MSD)}$$

$$\text{সুতরাং } (55)_{10} = (110111)_2$$

সমস্যা ৬। 84.30 কে বাইনারি নম্বের বৃপ্তাত্তর কর।

সমাধান :

84.30

$$2 | 84 \text{ ভাগশেষ}$$

$$2 | 42 - 0 \text{ (LSD)}$$

$$2 | 21 - 0$$

$$2 | 10 - 1$$

$$2 | 5 - 0$$

$$2 | 2 - 1$$

$$2 | 1 - 0$$

$$2 | 0 - 1$$

$$(84.30)_{10} = (1010100.11001)_2$$

সমস্যা ৭। বাইনারি নম্বর (10110.101) কে ডেসিমেল নম্বের প্রকাশ কর।

সমাধান :

$$(10110.101)_2$$

$$= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 \\ + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ = 16 + 4 + 2 + 0.5 + 0.125 = (22.625)_{10}$$

সমস্যা ৮। অক্টাল নম্বর (307)₈ কে ডেসিমেল নম্বের প্রকাশ কর।

সমাধান :

$$(307)_8$$

$$= 3 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 192 + 7 = 199$$

$$\text{সুতরাং } (307)_8 = (199)_{10}$$

সমস্যা ৯। ডেসিমেল নম্বর $(199)_{10}$ কে অক্টাল নম্বের প্রকাশ কর।

সমাধান : $(199)_{10}$

$$8 | 199 \text{ ভাগশেষ}$$

$$8 | 24 - 7 \text{ (LSD)}$$

$$8 | 3 - 0$$

$$0 - 3 \text{ (MSD)}$$

$$\text{সুতরাং } (199)_{10} = (307)_8$$

সমস্যা ১০। হেক্টাডেসিমেল নম্বর $(20D)_{16}$ কে ডেসিমেল নম্বের প্রকাশ কর।

সমাধান : $(20D)_{16} = 2 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + x \times 16^0$

$$= 2 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 13 \times 16^0$$

$$= 512 + 13$$

$$= 525$$

$$\therefore (20D)_{16} = (525)_{10}$$

দশম অধ্যায়  সেমিকন্ডারি ও ইলেক্ট্রনিক্স

২৬৭ ৪৪

সমস্যা ১১। বাইনারি ঘোগ কর :

$$\begin{array}{r} \text{L} \\ 1011 \\ + 1010 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ii.} \\ 10111.01 \\ 10101.01 \\ \hline \end{array}$$

সমাধান :

$$\begin{array}{r} \text{L} \\ 1011 \\ + 1010 \\ \hline 10101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ii.} \\ 10111.01 \\ 10101.01 \\ \hline 101100.10 \end{array}$$

সুতরাং ঘোগফল 10101

সুতরাং ঘোগফল 101100

সমস্যা ১২। বাইনারি বিয়োগ কর :

$$\begin{array}{r} \text{L} \\ 101001 \\ - 1011 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ii.} \\ 10000.11100 \\ - 101.01001 \\ \hline \end{array}$$

সমাধান :

$$\begin{array}{r} \text{L} \\ 101001 \\ - 1011 \\ \hline 11110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{ii.} \\ 10000.11100 \\ - 101.01001 \\ \hline 1011.10011 \end{array}$$

সুতরাং বিয়োগফল 11110

সুতরাং বিয়োগফল 1011.10011

সমস্যা ১৩। বাইনারি গুণ কর :

$$\begin{array}{r} 1101 \\ \times 101 \\ \hline \end{array}$$

সমাধান :

$$\begin{array}{r} 1101 \\ - 101 \\ \hline 1101 \\ 0000 \times \\ \hline 1101 \times x \\ \hline 1000001 \end{array}$$

সুতরাং গুণফল = 1000001.

সমস্যা ১৪। বাইনারি ভাগ কর : 100111.0111 + 111

সমাধান :

$$111)100111.0111(101 \cdot 1010001$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \hline 1011 \\ 111 \\ \hline 1000 \\ 111 \\ \hline 111 \\ 111 \\ \hline 1000 \\ 111 \\ \hline 1 \end{array}$$

সুতরাং ভাগফল 101.1010001 এবং ভাগশেষ 1.

সমস্যা ১৫। একটি ট্রানজিস্টর এর সাধারণ পীঠ/ভূমি সংযোগে রয়েছে। এর নিম্নোক্ত প্রবাহ 0.85 mA ও পীঠ প্রবাহ 0.05 mA হলে, প্রবাহ বিবর্ণ গুণক বের কর :

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৬। একটি সাধারণ ভূমি ট্রানজিস্টরের সংখ্যাহক প্রবাহ 0.85 A এবং ভূমি প্রবাহ 0.05 mA। এর বিবর্ণ গুণক α কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৬নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 0.99994]

সমস্যা ১৭। কোন ট্রানজিস্টর এর $\Delta I_B = 1.5 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1.47 \text{ mA}$ হলে প্রবাহ লাভ β কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১০নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 0.98]

সমস্যা ১৮। একটি ট্রানজিস্টরের $\alpha = 0.98$ এবং $\Delta I_C = 1 \text{ mA}$ । এর প্রবাহ লাভ (Current gain) β কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১২নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 50]

সমস্যা ১৯। একটি ট্রানজিস্টরের প্রবাহ বিবর্ণ গুণক 0.95 এবং নিম্নোক্ত প্রবাহ 1 mA হলে প্রবাহ লাভ কত হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১২নং গাণিতিক সমস্যা সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ২০। বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতি হতে বাইনারিতে রূপান্তর কর :

$$(48.625)_{10}, (35.2)_8, (6D.BC)_{16}$$

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৭ ও ৩৮নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ।

$$\text{উত্তর : } (110000.101)_2; (11101.01)_2; (1101101.10.1111)_2]$$

সমস্যা ২১। দশমিক থেকে বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর কর :

$$(22.4)_{10} = (?)_2 = (?)_8 = (?)_{16}$$

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৩, ৩৭ ও ৩৮নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ।

$$\text{উত্তর : } 10110.011001...)_2; (26.31463...)_8 (16.666...)_{16}$$

সমস্যা ২২। বাইনারি থেকে বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর কর :

$$(1101101.10111)_2 = (?)_{10} = (?)_8 = (?)_{16}$$

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩২ ও ৩৪নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ।

$$\text{উত্তর : } (109.71875)_{10}; (155.56)_8; (6D.B8)_{16}$$

সমস্যা ২৩। হেডোডেসিমালে রূপান্তর কর : $(525.27)_8 = (?)_{16}$

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ১৯নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 155.5C]_{16}

সমস্যা ২৪। অট্টালে রূপান্তর কর : $(5A.2C)_{16} = (?)_8$

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ২১নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 132.13]

সমস্যা ২৫। বাইনারিতে ঘোগ কর : $10111.01 + 10101.01 = ?$

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ১১নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 101100.10]

সমস্যা ২৬। বাইনারিতে বিয়োগ কর : $10000.111 - 101.01001 = ?$

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ১২নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 1011.10011]

সমস্যা ২৭। বাইনারিতে গুণ কর : $1011 \times 101 = ?, 101.01 \times 11 = ?$

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ১৩নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (1000001), (1111.11)]

সমস্যা ২৮। বাইনারিতে ভাগ কর : $1111001 + 1001 = ?, 11.1 + 101 = ?$

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ১৪নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (1101.011), 0.11)]

সমস্যা ২৯। ঘোগ কর : $(9F.3F)_{16} + (277.36)_8 = ?$

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৭ ও ৩৮নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (10101110.10110111)]

৩। শাহজাহান তগন, মুহম্মদ আজিজ হাসান ও ড. রানা চৌধুরী স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

সমস্যা ১। একটি p - n অংশনের বিভব পার্শ্বক 2.0 V থেকে বাড়িয়ে 2.2 V করা হলো। এতে এর তড়িৎপ্রবাহ 400 mA থেকে বেড়ে 800 mA হলো। গতীয় রোধ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ২। কোনো p - n অংশনের গতীয় রোধ 40 Ω। এর বিভব পার্শ্বক 0.2 ডেক্ট পরিবর্তন করলে অনুপৰিক তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন কত?

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির ও রবিউল স্যারের ২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৩। একটি p - n অংশে 2V বিভব পার্শ্বকের জন্য তড়িৎ প্রবাহ 600 mA এবং 2.3V এর জন্য তড়িৎ প্রবাহ 900 mA। এর গতীয় রোধ কত?

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 1.0 Ω]

সমস্যা ৪। কোনো ট্রানজিস্টরে সাধারণ পীঠ সংযোগে নিচোরক প্রবাহ ও সংখ্যাত্ত্বক প্রবাহ যথাক্রমে পাওয়া গেল 1 mA এবং 0.95 mA। এর নীঠি প্রবাহ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 0.05 mA]

সমস্যা ৫। 20 mA নিচোরক প্রবাহের ফলে ট্রানজিস্টরের 18 mA সংখ্যাত্ত্বক প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রানজিস্টরের পীঠ প্রবাহের মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৬। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_C = 1.2 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.25 \text{ mA}$. প্রবাহ বিবর্ধক গুণক কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৫নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 0.96]

সমস্যা ৭। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.0 \text{ mA}$ হলে এর প্রবাহ বিবর্ধক গুণক $\alpha = ?$

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৮। কোনো ট্রানজিস্টরের $\Delta I_B = 0.02 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1 \text{ mA}$ । এর প্রবাহ লাভ β কত?

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির ও রবিউল স্যারের ৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৯। একটি ট্রানজিস্টরের $I_C = 5 \text{ A}$, $I_B = 100 \mu\text{A}$, হলে, α , β এবং I_E এর মান বের কর?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৭নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০। বাইনারি নম্বর $(1111)_2$ -কে ডেসিমেল নম্বরে প্রকাশ কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৫৬(viii)নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (15)₁₀]

৩। তফাজল, মহিউদ্দিন, মীলুফার, তুমায়ুন ও আতিকুর স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

সমস্যা ১। সম্মুখ বায়ালে থাকা কোনো p - n অংশনের গতীয় রোধ 0.6 Ω। অংশনের প্রযুক্ত বিভব পার্শ্বক 0.3 volt। পরিবর্তন করলে প্রবাহযাত্ত্বের পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ২। একটি ট্রানজিস্টরের কথন এভিটির বিন্যালে কারেটে গেইন ক্যাটার (β) এর মান 30; বেস কারেটের পরিবর্তন 25 mA হলে এভিটির কারেটের পরিবর্তন কত হবে নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, এভিটির কারেটের পরিবর্তন, ΔI_B

$$\text{আমরা জানি, } \beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\text{বা, } \Delta I_C = \Delta I_B \times \beta \\ = 25 \times 30 \text{ mA} = 750 \text{ mA}$$

$$\text{আবার, } \Delta I_E = \Delta I_C + \Delta I_B = (750 + 25) \text{ mA} = 775 \text{ mA}$$

সুতরাং এভিটির কারেটের পরিবর্তন 775 mA।

সমস্যা ৩। 20 mA নিচোরক প্রবাহের ফলে ট্রানজিস্টরের 18 mA সংখ্যাত্ত্বক প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রানজিস্টরের ভূমি প্রবাহের মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

এখনে,
কারেট গেইন ক্যাটার, $\beta = 30$

বেস কারেটের পরিবর্তন,
 $\Delta I_B = 25 \text{ mA}$

$$\Delta I_E = 25 \text{ mA} + 30 \text{ mA} = 55 \text{ mA}$$

শস্য অধ্যায় ৪ সেমিকন্ডারি ও ইলেক্ট্রনিক্স

সমস্যা ৪। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_C = 1.2 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.25 \text{ mA}$ । প্রবাহ বিবর্ধন গুণক কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : ০.৯৬]

সমস্যা ৫। কোনো কমন বেস ট্রানজিস্টরের বেস কারেট ও এমিটার কারেট যথাক্রমে $5 \times 10^{-4} \text{ A}$ এবং $1 \times 10^{-3} \text{ A}$ । এর কালেক্টর কারেট ও কারেট পেইস ক্ষ্যাটর α নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৬। দেখোও বে, $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$.

সমাধান : আমরা জানি, $\beta = \frac{I_C}{I_B} \dots\dots\dots (1)$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{এবং } I_E = I_B + I_C \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{ডানপক্ষ} = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{\frac{I_C}{I_B}}{1 + \frac{I_C}{I_B}} \quad [(1) \text{ নং হতে}]$$

১০ এঙ্গসানুল কবির, সমীর কুমার দেব ও আবু হানিফ আনসারী স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

সমস্যা ১। একটি কমন এমিটার ট্রানজিস্টরের নিম্নলিখিত রাশিগুলো পরিষাপ করা হলো। $I_C = 4 \text{ mA}$, $I_B = 100 \mu\text{A}$ । ট্রানজিস্টরের α ও β এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৫৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : ০.৯৭৫, ৪০]

সমস্যা ২। একটি একটি ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1 \text{ mA}$ হলো, β এর মান কত হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৩। একটি সাধারণ বেস ট্রানজিস্টরে এমিটার কারেট $3.1 \times 10^{-3} \text{ A}$ পরিবর্তনের জন্য 2.6 mA কালেক্টর কারেটের পরিবর্তন ঘটলে, প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α বের কর।

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৪। 20 mA নিম্নোক্ত প্রবাহের ক্ষেত্রে ট্রানজিস্টরের 18 mA সংগ্রাহক প্রবাহ পাওয়া গেল। ট্রানজিস্টরের ভূমি প্রবাহের মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৫। একটি কমন এমিটার ট্রানজিস্টরের জন্য $\beta = 100$ এবং $I_B = 50 \mu\text{A}$ হলো, α , I_C এবং I_E এর মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৬। একটি ট্রানজিস্টরে $\alpha = 0.98$ এবং $I_E = 1.5 \text{ mA}$ হলো I_C এবং I_B বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : $1.47 \text{ mA}, 0.03 \text{ mA}$]

সমস্যা ৭। কোনো ট্রানজিস্টর সাধারণ পীঠ সংযোগ রয়েছে। এর সংগ্রাহক প্রবাহ 0.95 mA এবং পীঠ প্রবাহ 0.05 mA । নিম্নোক্ত প্রবাহ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

$$\begin{aligned} \frac{I_C}{I_B} &= \frac{I_C}{I_B + I_C} = \frac{I_C}{I_B + I_C} = \frac{I_C}{I_E} \quad [(3) \text{ নং হতে}] \\ &= \alpha \quad [(2) \text{ নং হতে}] \\ &= \text{বামপক্ষ} \end{aligned}$$

$$\therefore \alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} \quad (\text{দেখানো হলো})$$

সমস্যা ৮। 25.75 কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩১নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (1100111)₂]

সমস্যা ৯। $(1110101)_2$ হতে $(111010)_2$ কে বাইনারি গুণগতিতে বিনোগ কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (0101011)₂]

সমস্যা ১০। $(1001101)_2$ কে অক্ট্যালে রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (115)₈]

সমস্যা ১১। $(450)_{16}$ কে দশমিকে রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৫নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (1104)₁₀]

সমস্যা ৮। নিম্নোক্ত প্রবাহের 10.0 mA পরিবর্তন সংগ্রাহক প্রবাহের 7.2 mA পরিবর্তন ঘটায়। এজন্য পীঠ প্রবাহের কভাটক পরিবর্তন হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৯। কোনো ট্রানজিস্টরে 8.0 mA নিম্নোক্ত প্রবাহের পরিবর্তনের জন্য 7.0 mA সংগ্রাহক প্রবাহের পরিবর্তন ঘটল। সংগ্রাহক প্রবাহ পরিবর্তনের কারণে পীঠ প্রবাহের পরিবর্তন পাওয়া গেল 0.1 mA । প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α এবং প্রবাহ লাভ β বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৪০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০। কোনো ট্রানজিস্টরের কমন বেস সার্কিটে এমিটার কারেট $100 \mu\text{A}$ থেকে $150 \mu\text{A}$ -এ উন্নীত করার কালেক্টর কারেট $98 \mu\text{A}$ থেকে $147 \mu\text{A}$ -এ উন্নীত হলো। এক্ষেত্রে কারেট বিবর্ধন গুণক নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৯নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১১। একটি সাধারণ ভূমি ট্রানজিস্টরে সংগ্রাহক প্রবাহ 0.85 mA এবং ভূমি প্রবাহ 0.05 mA । প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α এবং β বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১২। কোনো ট্রানজিস্টরে সাধারণ পীঠ বা ভূমি সংযোগে নিম্নোক্ত প্রবাহ ও সংগ্রাহক প্রবাহ যথাক্রমে পাওয়া গেল 1 mA এবং 0.95 mA । এর ভূমি প্রবাহ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৩। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.0 \text{ mA}$ হলে এর প্রবাহ বিবর্ধন গুণক α এবং মান বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৪। একটি ট্রানজিস্টরের $I_C = 5 \text{ A}$, $I_B = 100 \mu\text{A}$, হলে, α , β এবং I_E এর মান বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৭নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৫। বৃপ্তিৰ কৰ :

(i) 411.75_{10} কে বাইনাৰি সংখ্যায়

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩৩নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : 110011011.11_{10}]

(ii) 10001101.101_2 কে ডেসিমাল সংখ্যায়

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩২নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(141.625)_{10}$]

(iii) 257_8 কে ডেসিমাল সংখ্যায়

সমাধান : আমিৰ, ইসহাক ও নজরুল স্যারেৱ ১৮নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(175)_{10}$]

(iv) 255_{10} কে অটোল সংখ্যায়

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসিৰ উদ্দিন ও রবিউল স্যারেৱ ৯নং
গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(377)_8$]

(v) 2048_{10} কে হেক্টাডেসিমাল সংখ্যায়

সমাধান : $(2048)_8$

16 | 2048 ভাগশেষ

16 | 1280 - 0 LSD

16 | 8 0

| 0 8

সুতৰাঙ $2048_{10} = 800_{16}$

O রশা বিজয়, আলী আহমেদ, সুদেব পাল ও সালাহউদ্দিন স্যারেৱ বইয়েৰ অনুশীলনীৰ গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান

সমস্যা ১। একটি ট্রানজিস্টৱেৰ সংগ্রাহক প্ৰবাহ 2 mA হতে
পৰিবৰ্তিত হয়ে 4 mA হওয়ায় সংগ্রাহক নিঃস্বারক ভোটেজ $2V$
থেকে $8V$ এ পৰিবৰ্তন হলো। আউটপুট রোখ কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ২০নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $3 \times 10^3 \Omega$]

সমস্যা ২। একটি কম্বল এমিটাৰ ট্রানজিস্টৱে বিন্যাসে বেস কাৰেণ্ট
 0.025 mA পৰিবৰ্তনেৰ জন্য কালেক্টৱ কাৰেণ্ট 1.5 mA পৰিবৰ্তিত
হয়। এৱ প্ৰবাহ লাভ β কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৪০নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : 60]

সমস্যা ৩। একটি ট্রানজিস্টৱেৰ ক্ষেত্ৰে $\alpha = 0.95$ এবং $I_E = 1 \text{ mA}$
হলো β কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ১২নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৪। একটি কম্বল বেস ট্রানজিস্টৱে কালেক্টৱ প্ৰবাহ 0.85 mA
এবং বেস প্ৰবাহ 0.05 mA । এৱ প্ৰবাহ বিবৰণ গুণক নিৰ্ণয় কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৬নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৫। একটি কম্বল বেস ট্রানজিস্টৱ ইমিটৱ কাৰেণ্ট $100 \mu\text{A}$
থেকে $150 \mu\text{A}$ এ বৃদ্ধি কৰায় এৱ কালেক্টৱ কাৰেণ্ট $98 \mu\text{A}$ থেকে
 $147 \mu\text{A}$ এ উলীৰুল হলো। এৱ প্ৰবাহ বিবৰণ গুণক নিৰ্ণয় কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩৯নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৬। একটি p-n আংশনে $2V$ বিতৰ পাৰ্শক্যেৰ জন্য তড়িৎ
প্ৰবাহ 600 mA , 2.3 V বিতৰ পাৰ্শক্যেৰ জন্য তড়িৎ প্ৰবাহ 900 mA
হলো এৱ পতীয় রোখ কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ২২নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $R = 1.0 \Omega$]

সমস্যা ৭। একটি ট্রানজিস্টৱেৰ কাৰেণ্ট গেইন ক্ষাত্ৰ $\beta = 1$ হলো
লেখাও যে, ট্রানজিস্টৱটিৰ ইমিটৱ কাৰেণ্ট বেস কাৰেণ্টৱ বিগুণ।

সমাধান : দেওয়া আছে, ট্রানজিস্টৱেৰ কাৰেণ্ট গেইন ক্ষাত্ৰ, $\beta = 1$

(vi) BFC_{16} কে ডেসিমাল সংখ্যায়

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসিৰ উদ্দিন ও রবিউল স্যারেৱ ১০নং
গাণিতিক সমস্যাৰ সমাধান অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(3068)_{10}$]

সমস্যা ১৬।

(i) 110011.011_2 ও 10111.011_2 যোগ কৰ

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ২৭নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

(ii) 111011.101_2 হতে 1011.011_2 বিয়োগ কৰ

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ২৮নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১৭।

(i) 110101.011_2 কে 101.11_2 ঘৰা গুণ কৰ

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ২৯নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

(ii) 111011101_2 কে 1101_2 ঘৰা ভাগ কৰ

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩০নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

$$\text{আমৰা জানি, } \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

এখানে, I_C = সংগ্রাহক কাৰেণ্ট

$$I_B = \text{বেস কাৰেণ্ট}$$

$$\therefore I_C = I_B$$

$$\text{আবাৰ, ইমিটৱ কাৰেণ্ট, } I_E = I_B + I_C$$

$$\text{বা, } I_E = I_B + I_B$$

$$\text{বা, } I_E = 2I_B$$

$$\therefore \text{ইমিটৱ কাৰেণ্ট} = 2 \times \text{বেস কাৰেণ্ট}। \text{ (লেখানো হলো)}$$

সমস্যা ৮। একটি ট্রানজিস্টৱেৰ $\Delta I_B = 0.02 \text{ mA}$ এবং $\Delta I_C = 1 \text{ mA}$
হলো এৱ প্ৰবাহ লাভ ক্ষাত্ৰ β এৱ মান কত?

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ১১নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০। $(19.375)_{10}$ কে বাইনাৰি সংখ্যায় বৃপ্তিৰ কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩০নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(110011.011)_{2}$]

সমস্যা ১১। বাইনাৰি সংখ্যা $(1111)_2$ হলো ডেসিমেল সংখ্যাটি বেৰ কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩২নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(15)_{10}$]

সমস্যা ১২। $(125)_8$ অটোল সংখ্যাটিকে সমতুল্য বাইনাৰি সংখ্যায়
বৃপ্তিৰ কৰ।

সমাধান : আমিৰ, ইসহাক ও নজরুল স্যারেৱ ১৮নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(001010101)_{2}$]

সমস্যা ১৩। ডেসিমেল সংখ্যা $(45)_{10}$ কে বাইনাৰি সংখ্যায়
পৰিবৰ্তিত কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩১নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(101101)_{2}$]

সমস্যা ১৪। $(101001)_2$ কে দশমিক সংখ্যায় বৃপ্তিৰ কৰ।

সমাধান : শামসুৰ রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারেৱ ৩২নং গাণিতিক
সমস্যাৰ সমাধানেৰ অনুৰূপ। [উত্তৰ : $(41)_{10}$]

সমস্যা ১৫। (25)₁₀ সংখ্যাটিকে বাইনারি সংখ্যার রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩১নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (11001)₂]

সমস্যা ১৬। (428)₁₀ হেজাতেসিমেল সংখ্যাটিকে দশটিক সংখ্যার রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৫নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (1064)₁₀]

সমস্যা ১৭। একটি p-n আণ্ডেন ডারোভে ডিপ্লেসমেন্ট রেজের বেথ 500 nm। এ রেজে একটি শক্তিশালী তড়িৎক্ষেত্র $5 \times 10^5 \text{ V m}^{-1}$ বিদ্যমান।

বিভব প্রাচীরের উচ্চতা নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,

$$\text{ডিপ্লেসমেন্ট রেজের বেথ}, d = 500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{তড়িৎক্ষেত্র}, E = 5 \times 10^5 \text{ V m}^{-1}$$

বের করতে হবে, বিভব প্রাচীরের উচ্চতা, V = ?

আমরা জানি, $V = Ed$

$$\text{বা}, V = 5 \times 10^5 \text{ V m}^{-1} \times 500 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$= 0.25 \text{ V}$$

সমস্যা ১৮। কৃষ্ণ ইলিটার বক্টোনে প্রবাহ লাভের মান 69। যদি ইলিটার প্রবাহ 7 mA হয় তবে বেস প্রবাহ ও কালেক্টর প্রবাহ নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, প্রবাহ লাভ, $\beta = 69$

$$\text{ইলিটার প্রবাহ}, I_E = 7 \text{ mA}$$

$$\text{বেস প্রবাহ}, I_B = ?$$

$$\text{কালেক্টর প্রবাহ}, I_C = ?$$

আমরা জানি, $\beta = \frac{I_C}{I_B}$

$$\text{বা}, I_C = \beta I_B \therefore I_C = 69 I_B$$

$$\text{আবার}, I_E = I_C + I_B$$

$$\text{বা}, I_E = 69 I_B + I_B \text{ বা}, 7 = 70 I_B \therefore I_B = 0.1 \text{ mA}$$

$$\text{এবং } I_C = (69 \times 0.1) \text{ mA} = 6.9 \text{ mA}$$

৩. এম. আলী আসগর ও মোহাম্মদ জাকির হোসেন স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

Type-01

সমস্যা ১। একটি ট্রানজিস্টর কমল বেস সংযোগে রয়েছে। এর অ্যামিটার প্রবাহ 0.85 mA এবং বেস প্রবাহ 0.05 mA। প্রবাহ বিবর্ধক গুণক α বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ২। কোনো একটি ট্রানজিস্টরের $I_C = 0.95 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.0 \text{ mA}$ হলে এর প্রবাহ বিবর্ধক গুণক (current amplification factor) বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৩। কোনো একটি ট্রানজিস্টরের পীঠ (বেস) ও নিঃসারক (অ্যামিটার) প্রবাহ যথাক্রমে $5 \times 10^{-4} \text{ A}$ এবং $1 \times 10^{-3} \text{ A}$ হলে এর কালেক্টর (সঞ্চাহক) প্রবাহ ও বিবর্ধক গুণক নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ৪। (AA1)₁₆ = (?)₁₀ = (?)₈

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) (2721)₁₀; (খ) (5241)₈]

সমস্যা ৫। (10110110.10101)₂ = (?)₁₆

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) B6.A8]

সমস্যা ১৪। নিচের ডেসিমাল নথরগুলোকে বাইনারিতে রূপান্তর কর।

(ক) 25 (খ) 21.6

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ৫, ৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 11001; (খ) 10101.10011]

সমস্যা ১৫। নিচের বাইনারি সংখ্যাকে ডেসিমাল সংখ্যার রূপান্তর কর:

(ক) 1111101 (খ) 11.011

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ৭নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 125; (খ) 3.375]

সমস্যা ১৬। ডেসিমাল সংখ্যা 63718 কে—

(ক) বাইনারি

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ৫নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 111100011100110]

(খ) অট্টাল

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ৯নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

(গ) হেজাতেসিমেল সংখ্যার রূপান্তর কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ।

[উত্তর : (ক) F8E6]

সমস্যা ১৭। (ক) (567)₈ = (?)₁₀ (খ) (665)₈ = (?)₁₀

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ১৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) (375)₁₀; (খ) (437)₁₀]

সমস্যা ১৮। (ক) (1E8.7)₁₆ = (?)₂

সমাধান : (1E8.7)₁₆

$$\begin{array}{ccccccc} \text{আমরা জানি, } & (1E8.7)_{16} = & 1 & E & 8 & . & 7 \\ & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow \\ & & 0001 & 1110 & 1000 & . & 0111 \\ & & = (000111101000.0111)_2 \\ & & = (111101000.0111)_2 \end{array}$$

সূতরাং (1E8.7)₁₆ = (111101000.0111)₂

(খ) (1E8.7)₁₆ = (?)₁₀

সমাধান : আমির, ইসহাক ও নজরুল স্যারের ১০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ।

সমস্যা ১৯। (ক) (125)₁₀ = (?)₈ (খ) (153)₁₀ = (?)₈

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও রবিউল স্যারের ৯নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 175; (খ) 231]

সমস্যা ২০। বাইনারি যোগ কর—

(ক) 100101 + 100101 = ? (খ) 1011.01 + 1001.11 = ?

(গ) 100.011 + 1011.011 = ?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৭নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 1001010; (খ) 10101.00; (গ) 10111.110]

সমস্যা ২১। বাইনারি বিয়োগ কর—

(ক) 110.01 - 100.1 (খ) 11.01111 - 10.01001

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 001.11; (খ) 01.00110]

সমস্যা ২২। বাইনারি সংখ্যার গুণন কর—

(ক) 1.01 × 10.1 = ? (খ) 101.01 × 11 = ?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৯নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 11.001; (খ) 1111.111]

সমস্যা ২৩। বাইনারি সংখ্যার ভাগ কর—

(ক) 1111001 + 1001 = ?

(খ) 11.11 + 101 = ?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৩০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : (ক) 1101.011; (খ) 110]

১০। ফেসর ড. ইকবাম আলী শেখ স্যারের বইয়ের অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার সমাধান

সমস্যা ১০.১। একটি p - n জাংশন সমূখ বারাসে আছে। বিভব পার্শ্বক 2.2 volt থেকে বাড়িয়ে 2.35 volt করায় প্রবাহমাত্রা 300 mA বৃদ্ধি পেল। জাংশনের গতীয় রোধ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.২। কোনো p - n জাংশনে 1 V বিভব পার্শ্বক প্রয়োগ করে 5 mA বিদ্যুৎ প্রবাহ পাওয়া গেল এবং 1.5 V বিভব পার্শ্বক প্রয়োগ করে 7.5 mA তত্ত্ব প্রবাহ পাওয়া গেল। জাংশনের লোধ বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 200 Ω]

সমস্যা ১০.৩। কোনো p - n জাংশনের দুই পাত্তের বিভব পার্শ্বক 1 V হতে বৃদ্ধি করে 1.25 V প্রয়োগ করায় তত্ত্ব প্রবাহ 10 mA হতে বৃদ্ধি পেয়ে 14 mA হলো। জাংশনের গতীয় রোধ বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 62.5 Ω]

সমস্যা ১০.৪। একটি p - n জাংশনের বিভব পার্শ্বক 2 volt থেকে বাড়িয়ে 2.2 volt করায় প্রবাহমাত্রা 400 mA থেকে বৃদ্ধি পেয়ে 800 mA হলো। গতীয় রোধ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.৫। একটি p - n জাংশনের গতীয় রোধ 40 Ω। বিভব পার্শ্বক 0.2 volt পরিবর্তন করলে আনুষঙ্গিক তত্ত্ব প্রবাহমাত্রার পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান : গোলাম হোসেন, নাসির উদ্দিন ও নজরুল স্যারের ২নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.৬। কোনো p - n জাংশনের 2 V বিভব পার্শ্বকের জন্য বিদ্যুৎ প্রবাহ 600 mA এবং 2.3 V এর জন্য তত্ত্ব প্রবাহ 900 mA পাওয়া গেল। জাংশনের গতীয় রোধ বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ।

সমস্যা ১০.৭। কোনো একটি ট্রানজিস্টরের কারেন্ট গেইন $\beta = 1$ হলে দেখাও যে, ট্রানজিস্টরটির এমিটার কারেন্ট বেস কারেন্টের দ্বিগুণ।

সমাধান : ড. রমা বিজয় সরকার, মোঃ আলী আহমেদ খান, সুদেব চন্দ্র পাল ও সালাহ উদ্দিন আহমেদ স্যারের ৭নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.৮। একটি ট্রানজিস্টর কমন বেস সংযোগে রয়েছে। এর এমিটার কারেন্ট 0.85 mA এবং বেস কারেন্ট 0.05 mA হলে প্রবাহ বিবর্ধক গুণক নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.৯। কোনো একটি ট্রানজিস্টরে $I_c = 0.95 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.0 \text{ mA}$ হলে প্রবাহ বিবর্ধক গুণক (current amplification factor) বের কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৮নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.১০। কোনো ট্রানজিস্টরের $I_c = 0.99 \text{ mA}$ এবং $I_E = 1.04 \text{ mA}$ হলে এর কারেন্ট বিবর্ধক গুণক α কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৯নং গাণিতিক সমস্যার সমাধান দ্রষ্টব্য।

সমস্যা ১০.১১। একটি কমন বেস সংযোগে কারেন্ট বিবর্ধক ক্ষাটুর 0.9। যদি এমিটার 1 mA হয়; তবে বেস কারেন্ট এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 0.1 mA]

সমস্যা ১০.১২। কোনো ট্রানজিস্টরে I_E নির্ণয় কর যার $\beta = 50$ এবং $I_B = 20 \mu\text{A}$ ।

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ১৬নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 1.02 mA]

সমস্যা ১০.১৪। যখন কালেক্টর এ্যামিটার ভোল্টেজ 2 V থেকে 10 V এ পরিবর্ত্তি হয় তখন কালেক্টর কারেন্ট 2 mA থেকে 3 mA এ পরিবর্ত্তিত হয়। আউটপুট রোধ কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ২০নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 8 kΩ]

সমস্যা ১০.১৫। একটি ট্রানজিস্টরের কমন এ্যামিটার সংযোগে $V_{CE} = 0.5 \text{ V}$ এ কাজ করছে। বেস কারেন্ট 50 μA থেকে 200 μA এ পরিবর্ত্তিত করলে কালেক্টর কারেন্ট 5 mA থেকে 17 mA এ পরিবর্ত্তি হয়। কারেন্ট গেইন এর মান কত?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও জাকারিয়া স্যারের ৭নং গাণিতিক সমস্যা সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : 80]

সমস্যা ১০.১৬। একটি ট্রানজিস্টর কমন এ্যামিটার মোডে ক্রিয়াশীল। ট্রানজিস্টরের কারেন্ট গেইন 69। যদি এমিটার কারেন্ট 7 mA হয়, তবে বেস কারেন্ট নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে,
কমন এমিটার মোডে কারেন্ট গেইন, $\beta = 69$
এমিটার কারেন্ট, $I_E = 7 \text{ mA}$

$$\text{আমরা জানি, } \alpha = \frac{\beta}{\beta + 1} \\ = \frac{69}{69 + 1} \\ = 0.9857$$

$$\text{আবার, } \alpha = \frac{I_C}{I_E} \\ \text{বা, } 0.9857 = \frac{I_C}{7 \text{ mA}}$$

$$\text{বা, } I_B = 0.957 \times 7 \text{ mA} \\ \therefore I_C = 6.9 \text{ mA}$$

$$\text{আবার, } \beta = \frac{I_C}{I_B} \\ \text{বা, } I_B = \frac{I_C}{\beta} \\ = \frac{6.9 \text{ mA}}{69} \\ = 0.1 \text{ mA}$$

সমস্যা ১০.১৭। কমন এমিটার মোডে ট্রানজিস্টরের $\beta_{DC} = 20$ এবং এমিটার কারেন্ট 7 mA। (i) বেস কারেন্ট (ii) কালেক্টর কারেন্ট নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, কারেন্ট গেইন, $\beta = 20$
এমিটার কারেন্ট, $I_E = 7 \text{ mA}$

(i) বেস কারেন্ট নির্ণয় (I_B)

আমরা জানি,

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

$$= \frac{20}{20 + 1} = \frac{20}{21} = 0.95238$$

আবার, $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

$$\text{বা, } I_C = \alpha I_E$$

$$= 0.95238 \times 7 \text{ mA}$$

$$= 6.667 \text{ mA}$$

(ii) কালেক্টর কারেন্ট নির্ণয় (I_C)

আমরা জানি,

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

$$= \frac{20}{20 + 1} = \frac{20}{21} = 0.95238$$

আবার, $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

$$I_C = \alpha I_E$$

$$= 0.95238 \times 7 \text{ mA}$$

$$= 6.667 \text{ mA}$$

$$\text{এখানে, } \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$\text{বা, } I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0.667 \text{ mA}}{20} = 0.333 \text{ mA}$$

সমস্যা ১০.২০। কোনো আমেরিকান ট্রানজিস্টরে এথিটার কারেন্ট ৬ mA পরিবর্তিত হলে, কালেক্টর কারেন্ট ৫.৫ mA পরিবর্তিত হল। কালেক্টর কারেন্টের সম্পরিমাণে পরিবর্তনের জন্য বেস কারেন্টের পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও আকারিয়া স্যারের ৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : ০.৫ mA]

অনুশীলনমূলক কাজ



Practice Activities

প্রিয় শিক্ষকী, NCTB অনুমোদিত পাঠ্যবইসমূহে অনুশীলনমূলক কাজ (একক ও দলগত) দেওয়া আছে। কাজগুলোর পূর্ণাঙ্গ সমাধান পাঠ্যবইসের পৃষ্ঠা নম্বর উল্লেখ করে নিচে দেওয়া হলো। তোমরা এ কাজগুলো একক বা দলগতভাবে সম্পাদন করে মূল্যায়নের জন্য প্রেরণ শিক্ষকের নিকট জমা দিবে।

কাজ ১। কোনো একটি ট্রানজিস্টরের শীঁষ্ঠি ও নিম্নোক্ত প্রবাহ যথাক্রমে 5×10^{-4} A এবং 1 mA হলে সংগ্রাহক প্রবাহ ও বিবর্ধক গুণক বের কর। • শামসুর রহমান ও আকারিয়া স্যার; পৃষ্ঠা ৫৮৪-এর কাজ সমাধান : আমরা জানি,

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

$$\text{আবার, } I_E = I_C + I_B$$

$$\text{বা, } I_C = I_E - I_B$$

$$= (1 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}) \text{ A} = 5 \times 10^{-4}$$

$$\therefore \alpha = \frac{5 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 0.5$$

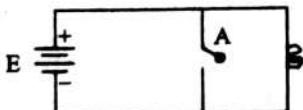
$$\text{এখানে, শীঁষ্ঠি প্রবাহ, } I_B = 5 \times 10^{-4} \text{ A}$$

$$\text{নিম্নোক্ত প্রবাহ, } I_E = 1 \text{ mA} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$\text{সংগ্রাহক প্রবাহ, } I_C = ?$$

$$\text{বিবর্ধক গুণক} = ?$$

কাজ ২। জিম্বান্দুয়ারী একটি বর্তনী তৈরি কর। এখানে সুইচটি ব্যাটারি ও বাবের সাথে সমান্তরাল সংযোগে রয়েছে। প্রথমে সুইচটি খুলে দাও। এবার সুইচটি বন্ধ কর। কী দেখলে?



• তপন, হাসান ও চৌধুরী স্যার; পৃষ্ঠা ৬৯০-এর কাজ সমাধান : প্রথম ক্ষেত্রে বার্ষিক জুলবে। বিটীয় ক্ষেত্রে বার্ষিক জুলবে না। এটি একটি NOT গেট।

NOT গেটের সংকেত এবং ট্রান্সিসিল হলো—



NOT গেটের সংকেত	
ইনপুট	আউটপুট
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0
NOT গেটের ট্রান্সিসিল	

কাজ ৩। একটি অবিশুর্ঘ (extrinsic) অর্ধপরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতা কিসের উপর নির্ভর করে?

• আবির, ইস্যাক ও নজরুল স্যার; পৃষ্ঠা ৬৬৩-এর কাজ

সমাধান : একটি অবিশুর্ঘ অর্ধপরিবাহীতে অসমান সংখ্যক ইলেক্ট্রন ও হোলের উপর তড়িৎ পরিবাহিতা নির্ভর করে।

কাজ ৪। ভারোত কি ক্ষেত্রে রেকটিকারার বর্তনীতে বা AC কে DC করার কাজে ব্যবহৃত হয় না অথবা কোথাও ব্যবহৃত করা হয়?

• আবির, ইস্যাক ও নজরুল স্যার; পৃষ্ঠা ৬৬৬-এর কাজ

$$\text{এখানে, } \beta = \frac{I_C}{I_B}$$

$$\text{বা, } I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0.667 \text{ mA}}{20} = 0.333 \text{ mA}$$

সমস্যা ১০.২০। কোনো আমেরিকান ট্রানজিস্টরে এথিটার কারেন্ট ৬ mA পরিবর্তিত হলে, কালেক্টর কারেন্ট ৫.৫ mA পরিবর্তিত হল। কালেক্টর কারেন্টের সম্পরিমাণে পরিবর্তনের জন্য বেস কারেন্টের পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান : শামসুর রহমান সেলু ও আকারিয়া স্যারের ৪নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের অনুরূপ। [উত্তর : ০.৫ mA]

[উত্তর : ০.৫ mA]

সমাধান : আমাদের দৈনন্দিন জীবনে টিভি, টেলিফোন, কম্পিউটার, মোবাইল ফোন ইত্যাদি স্বাভাবিক ব্যবহারিক উপাদানে ডায়োড ব্যবহৃত হয়। এছাড়া AC কে DC করাসহ বেতার ও টিভির মধ্যে সিগন্যাল ডিটেক্টর হিসেবে ডায়োড ব্যবহৃত হয়।

কাজ ৫। 1011 এর সাথে 1001 যোগ কর।

• তকাজল, মহিউদ্দিন, নীলুকার স্যার; পৃষ্ঠা ৪৯৭-এর কাজ

সমাধান : 1011

1001

10100

কাজ ৬। (1001)₂ হতে (0111)₂ বিয়োগ কর।

• তকাজল, মহিউদ্দিন, নীলুকার স্যার; পৃষ্ঠা ৪৯৮-এর কাজ

সমাধান : 1001

0111

0010

কাজ ৭। 3.005 কে দশের ঘাত দ্বারা প্রকাশ কর।

• গনি, সুশান্ত, মজিবুর ও রোজারিও স্যার; পৃষ্ঠা ৬৮২-এর কাজ

সমাধান : $3.005 = 3 \times 10^0 + 0 \times 10^{-1} + 0 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}$

কাজ ৮। হেজাডেসিমাল সংখ্যা 4ABF6 · FBSE কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর। • কবির, সৰীর ও আনসারী স্যার; পৃষ্ঠা ৩৩০-এর কাজ

সমাধান : $4ABF6 \cdot FBSE = 4ABF6_{16} + .FBSE_{16}$

$$= 4 \quad A \quad B \quad F \quad 6 \quad . \quad F \quad B \quad 5 \quad E$$

$$= 0100 \quad 1010 \quad 1011 \quad 1111 \quad 0110 \quad . \quad 1111 \quad 1011 \quad 0101 \quad 1110$$

$$= 0100101010111110110 \cdot 111110101011110_2$$

কাজ ৯। (246), (573-124), এবং (1234-652), কে সমষ্ট্য বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর।

• হালিশ, মেবেদা ও তৌহিক স্যার; পৃষ্ঠা ৩১২-এর কাজ

সমাধান : (246)₁₀ সংখ্যাটি বাইনারিতে রূপান্তরের ক্ষেত্রে লেখা যায়—

$$\begin{array}{ccccccc} & 2 & & 4 & & 6 & \\ & 010 & & 100 & & 110 & \\ \therefore (246)_10 = (010100110)_2 \end{array}$$

(573-124)₁₀ সংখ্যাটি বাইনারিতে রূপান্তরের ক্ষেত্রে লেখা যায়—

$$\begin{array}{ccccccc} & 5 & 7 & 3 & 1 & 2 & 4 \\ & 101 & 111 & 011 & 001 & 010 & 100 \end{array}$$

$\therefore (573-124)_10 = (10111011-001010100)_2$

(1234-652)₁₀ সংখ্যাটিকে বাইনারিতে রূপান্তরের ক্ষেত্রে লেখা যায়—

$$\begin{array}{ccccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 2 \\ & 001 & 010 & 011 & 100 & 110 & 101 & 010 \end{array}$$

$\therefore (1234-652)_10 = (001010011100-110101010)_2$