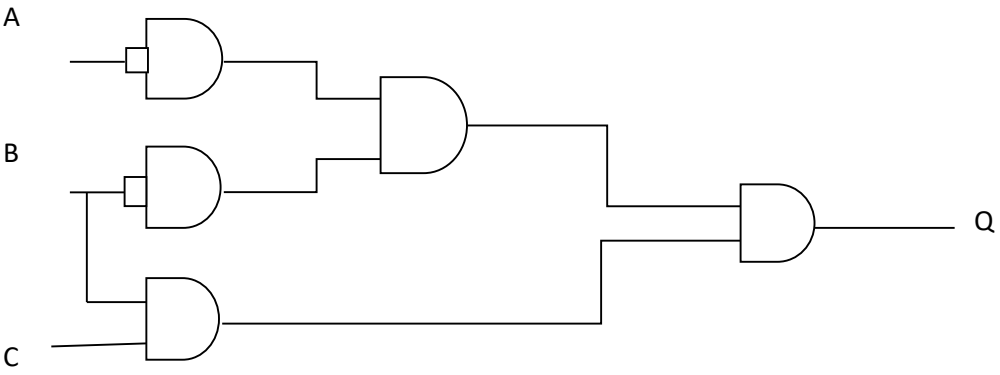
অধ্যায় - ০৩

১. নিচের উদ্দিপকটি পর্যবেক্ষর কর -



ক. NAND গেইটের বৈশিষ্ট কী ?

খ. কীসে 2^{nd} টি আউটপুট পাওয়া যায় ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. উপরের সার্কিটের আউটপুট Q সমীকরণ লিখো এবং সমীকরনটির সরলীকরণ কর ।

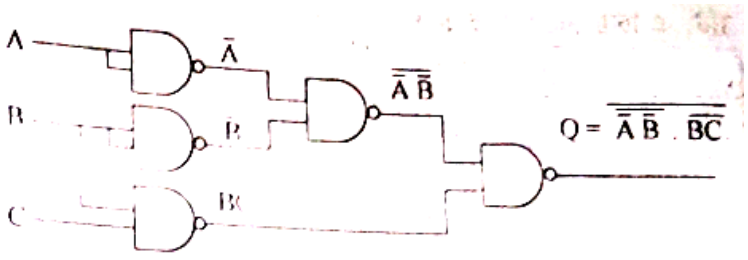
ঘ. মৌলিক গেইট দিয়ে উপরের সমীকরণটির সমতুল্য লজিক চিত্রের বাস্তবায়ন দেখাও ।

১ নং পশ্নের উত্তর ঃ

ক. এর বৈশিষ্ঠ হলো দুটি বিট তুলনা করা ও মৌলিক গেইট তৈরি করা ।

খ. ডিকোডার এমন একটি সমবায় বর্তনী যার সাহায্যে এন টি ইনপুট দিলে সর্বাধিক $২^{এন}$ আউটপুট পাওয়া যায় । আউটপুট লাইনে একটিতে ১ এবং বাকী কয়েকটিতে ০ পাওয়া যায় । এন বিট দিয়ে $২^{এন}$ সংখ্যা লেখা যায় ।

গ. উপরের সার্কিটের আউটপুট 'কিউ' এর সমীকরণ ও সরলীকরণ দেখানো হলো ঃ



$Q = \overline{\overline{A\,B} . \overline{BC}}$

$= \overline{(\bar{\bar{A}} + \bar{\bar{B}}) . (\bar{B} + \bar{C})}$

$= \overline{(A + B) . (\bar{B} + \bar{C})}$

$= \overline{A + B} + \overline{\bar{B} + \bar{C}}$

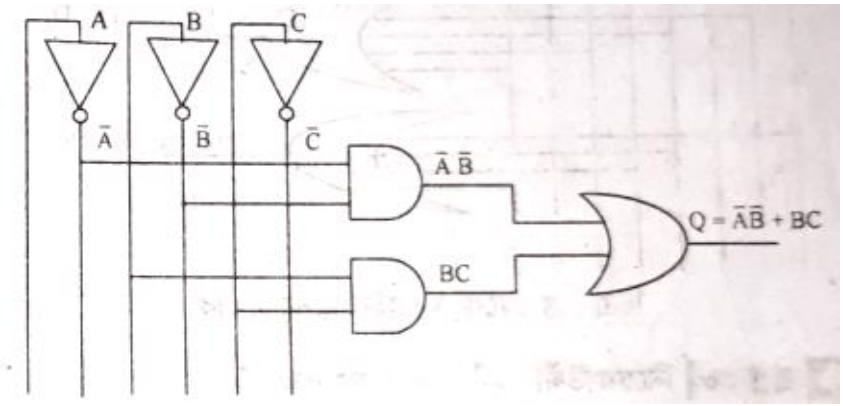
$= \overline{A + B} + \overline{\bar{B} + \bar{C}}$

$= \bar{A} + \bar{B} + \bar{\bar{B}} . \bar{\bar{C}}$

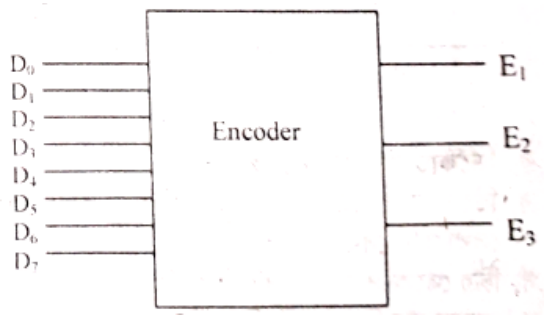
$= \bar{A} . \bar{B} + \bar{\bar{B}} . \bar{\bar{C}}$

$= \bar{A}\,\bar{B}$ + BC

ঘ. মৌলিক গেইট দিয়ে উপরের সমীকরণটি Q = $\overline{A}\,\overline{B}$ + BC এর লজিক চিত্রে বাস্তবায়ন দেখানো হলো ঃ



২. নিচের উদ্দিপক পর্যবেক্ষর কর -



ক. এনকোডার কী.

খ. ষোলটি ইনপুটের ক্ষেত্রে এনকোডার আউটপুট লেখ ।

গ. উদ্দিপকের চিত্র থেকে সত্যক সারণি তৈরি কর ।

ঘ. উদ্দিপকের চিত্রের সত্যক সারণি থেকে লজিক সার্কিট তৈরি করে দেখাও ।

২ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে এনকোডার ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাই এনকোডার ।

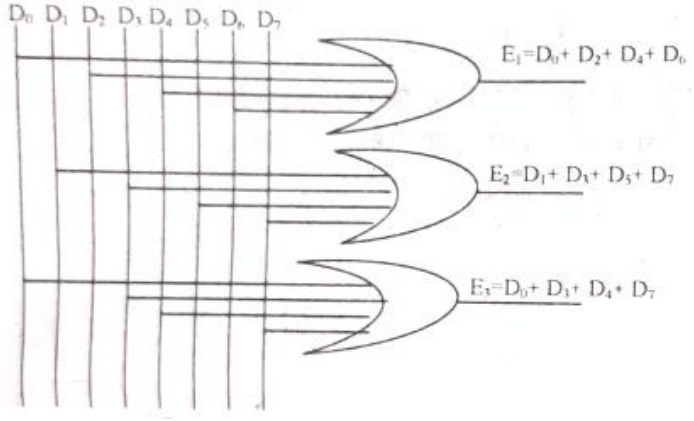
খ. ২^{এন} টি ইনপুট দিয়ে 'মন'টি আউটপুট পাওয়া যায় অর্থাৎ ১৬ টি ইনপুট থেকে ৪ টি আউটপুট পাওয়া যায় ।

গ. উদ্দিপককের চিত্র ইনপুট সংখ্যা ৮ টি এবং আউটপুট সংখ্যা ৩ টি , এ চিত্র থেকে সত্যক সারণি নিচে নির্ণয় করা হলো -

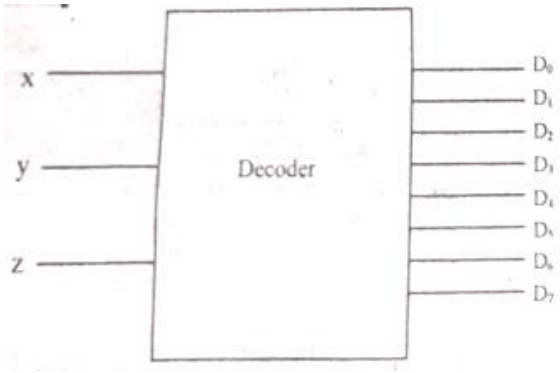
ইনপুট								আউটপুট		
D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	E_1	E_2	E_3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1

0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

ঘ. উদ্দিপকর চিত্র অনুযায়ী (গ) নং প্রশ্নোত্তর এ সত্যক সারণি তৈরি করা হয়েছে । এ সত্যক সারণির আলোকে লজিক সার্কিট তৈরি করে নিচে উপস্থাপন করা হলো ।



৩. নিচের উদ্দিপকটি পর্যবেক্ষন কর -



ক. ডিকোডার কাকে বলে ?

খ. ডিকোডার তিনটি ইনপুট দিয়ে কয়টি আউটপুট লেখা যায় লেখ ।

গ. চিত্র থেকে সত্যক সারণি তৈরি কর ।

ঘ. সত্যক সারণি এক লজিক চিত্র অঙ্কন কর ।

৩ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

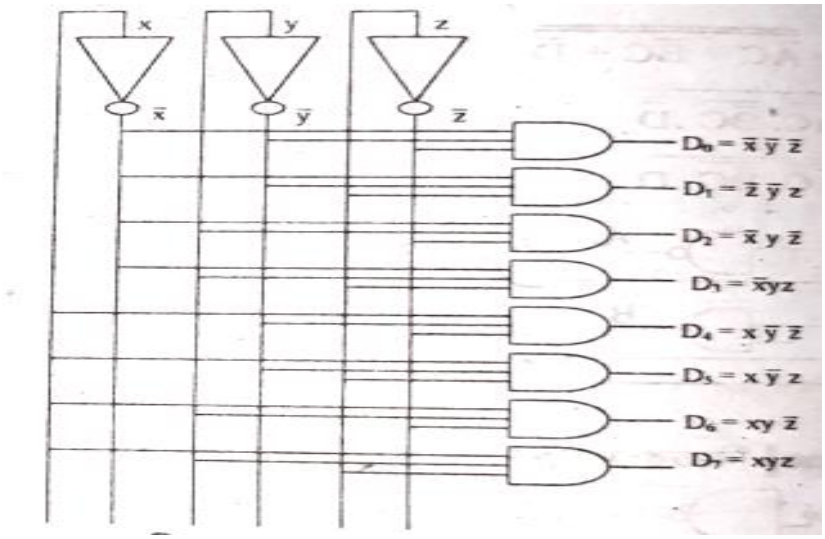
ক. যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটার ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রুপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেট ডেটাকে আনকোডেট ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে ।

খ. ডিকোডারে 'এন' টি ইনপুট লাইন থেকে $২^{এন}$ আউটপুট লাইন পাওয়া যায় । অর্থাৎ ৩ টি ইনপুট লাইন থেকে ৮ টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায় । যেকোন একটি আউটপুট লাইনের মান ১ হলে অবশিষ্ট সবগুলোতে আউটপুট ০ পাওয়া যায় । কখন কোন আউটপুট লাইনে ১ পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের উপর ।

গ. চিত্র থেকে ডিকোডারের সত্যক সারণিটি দেখানো হলো -

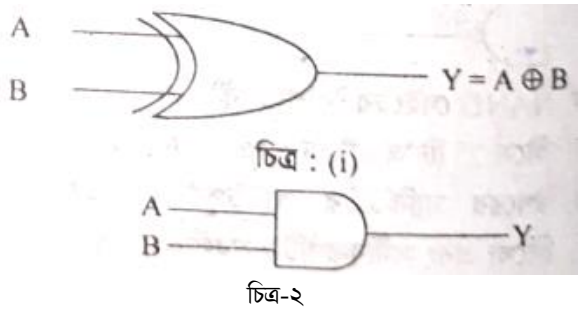
ইনপুট			আউটপুট							
x	y	z	$D_0=\bar{x}y\bar{z}$	$D_1=\overline{xy}\ z$	$D_2=\bar{x}yz$	$D_3=\bar{x}yz$	$D_4=x\bar{y}\bar{z}$	$D_5=x\bar{y}z$	$D_6=xy\bar{z}$	$D_7=xyz$
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

ঘ.



চিত্র ঃ ৩ থেকে ৪ লাইন ডিকোডার

৪. নিচের উদ্দিপকটি পর্যবেক্ষন কর -



চিত্র-২

ক. অ্যাডার কী?

খ. ডিকোডার ও এনকোডারের মধ্যে ২ টি পার্থক্য লেখ ।

গ. '১' ও '২' দুটি গেইটের সাহায্যে কীভাবে হাফ অ্যাডার তৈরি করা যায় তা চিত্রের সাহায্যে দেখাও ও এর সত্যক সারণি লেখ ।

ঘ. ফুল-অ্যাডার কী ? হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডারের বাস্তবায়ন দেখাও ।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. যে সমবায় বর্তনীর সাহায্যে যোগের কাজ করা হয় তাই অ্যাডর ।

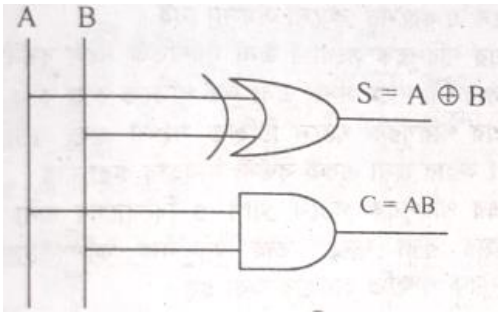
খ. এনকোডার ও ডিকোডারের মধ্যে ২ টি পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো ঃ

এনকোডার	ডিকোডার
এটি এমন একটি লজিক সার্কিট , যা কোন কোডকে ডিকোড করে ।	ডিকোডারের ইনপুট লাইনগুলো আউটপুট এবং আউটপুট লাইনগুলোকে ইনপুট হিসেবে যে সার্কিট পাওয়া যাবে তাই এনকোডার ।
কম্পিউটার মেমোরিতে ব্যবহৃত হয় ।	এটি ইনপুট অবস্থায় কী-বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে ।

গ. ১ নং গেইট হলো -

২ নং গেইট হলো -

১ ও ২ নং গেইটের সাথে যুক্ত করে হাফ অ্যাডার তৈরি করা যায় ।



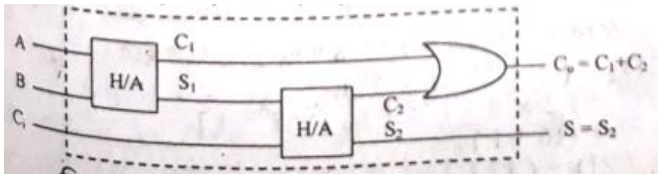
সত্যক সারণি

A	B	S = A ⊕ B	C = AB
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

ঘ.তিনটি বাইনারি A,B ও ক্যারি Ci যোগ করার পর দুটি আউটপুট সংকেত যার একটি যোগফল S এবং আউটপুট ক্যারি C_0 পাওয়া যায় তাকে ফুল অ্যাডার বলা হয় । দুটি হাফ অ্যাডার ও একটি OR গেইটের সাহায্যে একটি ফুল আউটপুট অ্যাডার তৈরি করা যায় । নিচে দুটি হফ অ্যাডার এর

সাহায্যে ফুল অ্যাডার তৈরি করে দেখানো হলো । এখানে ক্যারি আউটের জন্য একটি অতিরিক্ত গেইট OR যুক্ত করা হয়েছে । প্রথম হাফ অ্যাডারের ইনপুট A , B এর যোগফল , S_1 ও ক্যারি Ci । প্রথম অ্যাডার বর্তনির ক্ষেত্রে , $S_1 = A \oplus B$ । দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের দুটি ইনপুট হলো S_1 এবং Ci , এদের যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2 । সুতরাং দ্বিতীয় হাফ অ্যাডারের বর্তনীর যোগফল ,

$S_2 = S_1 \oplus C_i = A \oplus B \oplus C_i$ এবং $C_2 = S_1 C_i = (A \oplus B) C_i$



চিত্র ঃ হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন

তিনটি ইনপুট A, B, C_i এর ক্ষেত্রে ফুল অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে লেখা যায় যে,

$S = \bar{A}\,\bar{B}\,C_i + \bar{A}\,B\,\bar{C_1} + A\,\bar{B}\,\bar{C_1} + ABC_i$

$= \bar{A}\ \ (\bar{B}\,C_i + B\bar{C_1}) + A\,(\,\bar{B}\bar{C_1} + BC_i)$

$= \bar{A}\,(\,B \oplus C_i\,) + A\,\overline{(\,B \oplus C_1)}$

$= A \oplus B \oplus C_i$

$= S_2$

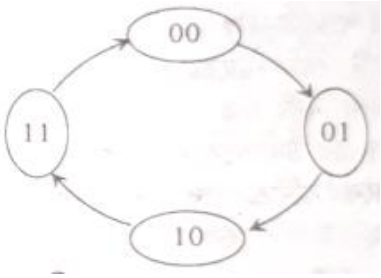
এবং $C_0 = \bar{A}BC_i + A\bar{B}\,C_i + AB\bar{C_1} + ABC_i$

$= C_i\,(\,\bar{A}B + A\bar{B}) + AB\,(\,\bar{C_1} + C_i\,)$

$= C_i\,(\,A \oplus B\,) + AB$

$= C_2 + C_i$

৫. নিচের উদ্দিপকটি লক্ষ্য কর -



ক. কাউন্টার কী ?

খ. একটি কাউন্টারের মোড নম্বর $২^{এন}$ বলতে কী বোঝা ?

গ. উদ্দিপকের চিত্র থেকে ০০০ থেকে ১১১ বাইনারি মানের তুলনা কাউন্টারের কাজ ছকের মাধ্যমে বর্ণনা কর ।

ঘ. উদ্দিপকের আলোকে রিপল কাউন্টারের চিত্রসহ বর্ণনা দাও ।

৫ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. কাউন্টার হলো এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিট যাতে দেওয়া ইনপুট পালসের সংখ্যা গুনতে পারে । কাউন্টার এক ধরনের রেজিস্টার যা বিশেষ কাজের জন্য ব্যবহার করা হয় ।

খ. কাউন্টার যতটি সংখ্যা গুনতে পারে তাকে মডিউলাস বলে । কাউন্টারে এন টি ফ্লিপ ফ্লপ থাকলে তার মডিউলাস হবে $২^{এন}$ টি ।

গ. বাইনারি সংখ্যা কীভাবে গুনা করা হয় তা দশমিক ও বাইনারি সংখ্যার তুলনা করে কাউন্টারের কাজ দেখানো হলো ঃ

দশমিক সংখ্যা	বাইনারি সংখ্যা		
	A	B	C
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
6	1	1	0

ছকে , 'সি' কলামে সংখ্যাগুলো প্রতি বার টোগল করে । 'বি' কলামে সংখ্যাগুলো প্রতি দুই বার পরপর টোগল করে । 'এ' কলামে সংখ্যাগুলো প্রতি চার বার পরপর টোগল করে ।

ঘ. রিপল কাউন্টার টোগল ফ্লিপ ফ্লপ দ্বারা তৈরি করা যায় যা সব সময় টোগর মোডে কাজ করবে । 'টি' টাইপ ফ্লিপ একটি টেসর ফ্লিপ ফ্লপ । FF_0 তে সিগন্যাল দিলে টোগল করবে অর্থাৎ প্রতি বার ০ থেকে ১ বা ১ থেকে ০ হবে । ০০ কে FF_1 এর ক্লক পালস হিসেবে দিলে FF_1 কাজ করবে । যখন $Q_0 = 1$ হয় তখন FF_1 টোগল করবে অর্থাৎ প্রতি দুই বার পর পর টোগর করবে ।

৬. একজন শিক্ষক একটি কলেজের একাদশ শ্রেণিতে ২ এর পরিপূরক বিষয়ে পাঠদান করছিলেন । পাঠদান শেষে তিনি উক্ত বিষয়ে কারও কোন কিছু জানার আছে কী না জানতে চাইলেন । অুঃপর একজন ছাত্র ২ এর পরিপূরক ব্যবহার করে বাইনারি যোগ সম্পর্কে পুনরায় বোঝানোর জন্য শিক্ষক কে অনুরোধ করল ।

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী ?

খ. ৮ বিট রেজিস্টারের জন্য +১২ এবং - ৭ এর যোগফল নির্ণয় কর ।

গ. -১২৭ এর উদ্দিপকে বর্ণিত পরিপূরক গঠন কর ।

ঘ. উদ্দিপকের বর্ণিত পদ্ধতিতে যোগের সমাধান করার জন্য ২ এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর ।

৬ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. যে কোন সংখ্যা পদ্ধতি প্রকাশ করার নিয়ম বা রীতিনীতিই হলো সংখ্যা পদ্ধতি ।

খ. ৮ বিট রেজিস্টারের জন্য +১২ ও -৭ এর যোগফল নির্ণয় :

১২ → ০ ০ ০ ০ ১ ১ ০ ০ ৭ → ০ ০ ০ ০ ১ ১ ১

-7 → 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 (1 এর পরিপূরক)

5 → 1 0 0 0 0 0 1 0 1 +1

1 1 1 1 1 0 0 1 (2 এর পরিপূরক)

এখানে ডোঁবিট হচ্ছে ৮ বিট । কিন্তু যোগফল ৯ বিটের । সুতরাং অতিরিক্ত বিটকে বিবেচনা করা হবে না ।

∴ 5 → 1 0 0 0 0 0 1 0 1

গ. -১২৭ এর ২ পরিপূরক মান বের করা হলো :

127 → 0 1 1 1 1 1 1 1

1 0 0 0 0 0 0 0

+1 (1 এর বাইনারি পরিপূরক)

(- 127) → 1 0 0 0 0 0 0 1 (2 এর বাইনারি পরিপূরক)

১২৭ এর ২ বাইনারি পরিপূরক মান বের করলেই -১২৭ এর মান বের হয়ে যাবে ।

ঘ. উদ্দিপকের পরিপূরক গঠনে ২ এর পরিপূরক গঠন । প্রকৃত মান , ১ এর পরিপূরক , ২ এর পরিপূরক গঠনে ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে কোন তফাৎ নেই । সব ক্ষেত্রে চিহ্ন-বিট ০ হয় ও সংখ্যাটির জন্য স্বাভাবিক বাইনারি গঠন ব্যবহার করা হয় । তবে ঋনাত্ম সংখ্যার জন্য ভিন্ন ভিন্ন গঠন যেমন প্রকৃত মান গঠন , ১ এর পরিপূক গঠন ও ২ এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করা হয় । ২ এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো :

১) প্রকৃত মান ও ১ এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও - ০) সম্ভব । কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছুই নেই । বাস্তবে শুধু ০ আছে । ২ এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই ।
২) ২ এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন । সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে ।
৩) ২ এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নিত সংখ্যা এবং অচিহ্নিত সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায় ।
৪) ২ এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য এই বর্তনী ব্যবহার করা যায় । তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা যায় ।

৭. রাফি কম্পিউটার ক্লাসে বিভিন্ন ধরনেজর সংখ্যা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারনা লাভ করেছে । এ ধারনজার ভিত্তিতে সে তার বয়স (২১)$_৮$ এবং রোল (১১০১)$_২$ লিখে তার বন্ধু রাজুকে দেখাল ।
ক. সংখ্যা পদ্ধতি কাকে বলে ?
খ. ৩ডি কোন ধরনের সংখ্যা ?
গ. রাফির বয়স ডেসিমাল এ কত বছর ? ব্যাখ্যা কর ।
ঘ. উদ্দিপকে ব্যবহৃত সংখ্যা দুটির মধ্যে কোন সংখ্যাটি কম্পিউটারে ব্যবহার করলে মেমোরিতে কম জায়গা ধারন করবে ? বিশ্লেষণসহ যুক্তি দাও ।

৭ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ
ক. কোন সংখ্যা প্রকাশ করার নিয়ম বা রীতিনীতিকেই সংখ্যা পদ্ধতি বলে ।
খ. ৩ডি সংখ্যাটি একক হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা ।

সংখ্যা পদ্ধতির নাম	মৌলিক চিহ্ন বা অঙ্ক	বেজ বা ভিত্তি	উদাহরন
হেক্সাডেসিমেল	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 A,B,D,E,F	16	$(ABC9)_{16}$

গ. উদ্দিপকে রাফির বয়স (২১)$_৮$ অক্টাল সংখ্যা । একে দশমিতে রুপান্তর করতে হবে । অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি থেকে দশমিকে রুপান্তরের জন্য প্রতিটি অংককে ৮ দ্বারা গুন করতে হবে ।

$(২১)_৮ = (২ \times ৮^১ + ১ \times ৮^০)_{১০}$

$= (2 \times 8 + 1 \times 1)_{১০} = (16 + 1)_{10} = \therefore (21)_8 = (17)_{10}$

∴ রাফির বয়স ১৭ বছর ।

ঘ. উদ্দিপকের সংখ্যা দুটি $(২১)_৮$ এবং $(১১০১)_২$ এদের মধ্যে প্রথম সংখ্যাটিকে বাইনারিতে রুপান্তর করলে মেমোরিতে জায়গার পরিমাণ নির্ণয় করা যাবে ॥ $(21)_8 = (010001)_2$ সংখ্যাটি ৫ বিটের । $(1101)_2$ সংখ্যাটি ৪ বিটের । রাফির বয়স সংরক্ষণের জন্য মেমোরিতে বেশি জায়গা লাগবে ।

৮. দৃশ্যকল্প -১ ঃ 'ক' কলেজের আইসিটি বিষয়ের শিক্ষক । ক্লাসে একজন ছাত্রের আইসিটি বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর শুধু ০ , ১ ব্যবহার করে ১০১০১০১ লিখলেন । শিক্ষার্থীরা ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর এর মান জানতে চাইলে স্যার সংখ্যা পদ্ধতির প্রকারভেদ ও রুপান্তর ব্যাখ্যা করলেন ।

দৃশ্যকল্প -২ ঃ কোরিয়ান ভাষা ও চাইনিজ ভাষা

1	1	0	0	1	0	1	0

ক. প্লেজিয়ারিজম কী ?

খ. বিট ও বাইট একই নয় -কেন ?

গ. উদ্দিপকের ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর ডেসিমেলে প্রকাশ কর ।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর প্রবাহ চিত্রটি আধুনিক কম্পিউটারের সুবিধাজনক কোডিং ব্যবস্থা কেন ? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর ।

৮ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. অন্যের লেখা চুরি করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া বা প্রকাশ করাকে প্লেজিয়ারিজম বলে । কোন ব্যক্তি কোন সাহিত্য, গবেষণা বা সম্পাদনা কর্ম হুবহু নকল বা আংশিক পরিবর্তন করে নিজের নামে প্রকাশ করাই হলো প্লেজিয়ারিজম বলে ।

খ. বিট ও বাইটের মধ্যে দুটি পার্থক্য দেওয়া হলো -

বিট	বাইট
বাইনারি অংকের সংক্ষিপ্ত রুপ হলো বিট ।	৪বিট নিয়ে গঠিত অক্ষর বা শব্দ হলো বাইট ।
বিট হলো ০ , ১	বাইট হলো $A = 01000001$

গ. ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর $(1010101)_2$ । এর বাইনারি সংখ্যাটিকে ডেসিমেলে প্রকাশ করতে হবে ।

$(1010101)_2 = (?)_{10}$

$= 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 * 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0\ 1 = (85)_{10}$

∴ ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর ডেসিমেলে $(85)_{10}$

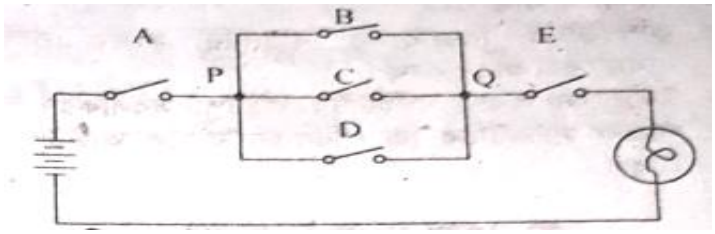
ঘ. দৃশ্যকল্প -২ এর প্রবাহ চিত্রটি আধুনিক কম্পিউটারের ডিজাইন বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের কারনগুলো নিচে দেওয়া হলো :

১) প্রাত্যহিক জীবনে দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় । দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে বিভিন্ন হিসাবের জন্য দশটি পৃথক অবস্থার ($0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$) প্রয়োজন । কম্পিউটার ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল এর সাহায্যে দশমিক সংখ্যার এ দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা খুব কঠিন । কিন্তু বাইনারি সংকেতকে $(0,1)$ খুব সহজেই ইলৈকট্রিক্যাল সিগন্যাল এর সাহায্যে প্রকাশ করা হয় । অন্যদিকে দশমিক পদ্ধতির যাবতীয় হিসাব নিকাশ বাইনারি পদ্ধতিতেই করা যায় ।

২) ডিজিটাল যন্ত্রাংশ বাইনারি মোডে কাজ করে । যেমন একটি ম্যাগনেটিক কোর ক্লক ওয়াইজ বা এন্টি ক্লক ওয়াইজ ম্যাগনেটাইজ হতে পারে । একটি সুইচ অফ বা অন হতে পারে । ইলেকট্রিক সিগন্যাল উপস্থিত বা অনুপস্থিত থাকতে পারে । এগুলোর সাথে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি মিল রয়েছে ।

৩) বাইনারি সিস্টেম মাত্র ২ টি অবস্থা থাকায় ইলেকট্রনিক সার্কিট ডিজাইন খুবই সহজ । এসব নানাবিধ কারনে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতির ব্যবহার সুবিধাজনক ।

৯. নিচের উদ্দিপকটি লক্ষ কর -



ক. লজিক গেইট কাকে বলে ?

খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগন্যাল উপযোগী কেন ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. বর্তনীর p ও Q এর মধ্যবর্তী অংশটি কোন গেইট নির্দেশ করে ? ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. সম্পূর্ণ বর্তনীর কর্মপদ্ধতি এক বা একাধিক মৌলিক গেইটের সাহায্যে প্রকাশ করা সম্ভব কী? লজিক সার্কিট অঙ্কনের মাধ্যেমে বিশ্লেষণ কর

৯ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিমূলক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রন করে থাকে সে সব সার্কিটকেই লজিক গেইট বলে ।

খ. দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে $0,1,2,3,4,5,6,7,8,9$ । মোট ১০ টি মৌলিক চিহ্ন যা অঙ্ক ব্যবহার করা হয় । কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় । বাইনারি সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্ক ০ ও ১ সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় । বৈদ্যুতিক সিগন্যাল চালু থাকলে অন এবং বন্ধ থাকলে অফ দ্বারা প্রকাশ করা হয় । বাইনারি সিস্টেমে দুটি অবস্থা থাকার কারণে ইলেকট্রনিক সার্কিট ডিজাইন করা সহজ হয় । তবে দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি রুপান্তর কম্পিউটারে ব্যবহার করানো যায় ।

গ. বর্তনীর P ও Q এর মধ্যবর্তী অংশে তিনটি চাবি B, C, D আছে । এরা পরস্পর সমান্তরালে আছে । চাবি তিনটির যেকোন একটি অন থাকলে অর্থাৎ হাই হলে আউটপুটে হাই হবে । তাই এ অংশটি OR গেইট নির্দেশ করে ।

লজিক গেইটের নিম্নরুপ :

ঘ. উদ্দিপকের বর্তনীর আউটপুট 'ধার' কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে নিম্নরুপ প্রকাশ করা যায় -

$R = A\,(\,B + C + D\,)E \ldots\ldots\ldots\ldots (i)$

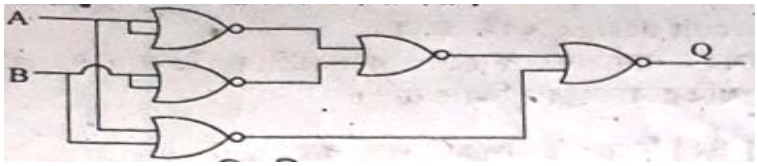
উপরের লজিক সার্কিটের আউটপুটকে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে নিম্নরুপ প্রকাশ করা যায় -

$R = A.X.E = A\,(\,B + C + D\,).E$

যা (i) নং সমীকরণের অনুরুপ ।

কাজেই সম্পূর্ণ বর্তনীর কর্ম পদ্ধতিকে মৌলিক গেইটের সাহায্যে প্রকাশ করা সম্ভব ।

১০. নিচের লজিক সার্কিটটি লক্ষ কর -



ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী ?

খ. কম্পিউটার ডিজাইনের বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের কারন লেখ ।

গ. উদ্দিপকের লজিক সার্কিটটির আউটপুট সরলীকরণ কর ।

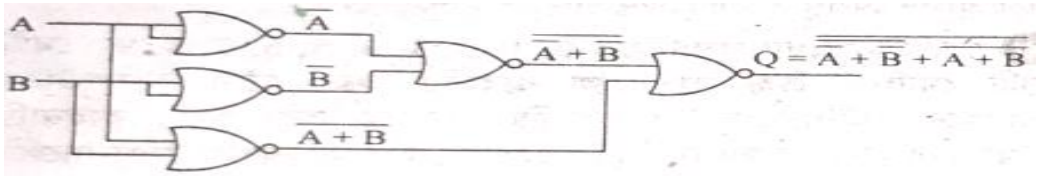
ঘ. লজিক সার্কিটটির কি পরিবর্তন করলে আউটপুট ১ হবে ?

১০ নং প্রশ্নের উত্তর ঃ

ক. যেকোন সংখ্যা প্রকাশ করার নীতিরীতিই হলো সংখ্যা পদ্ধতি ।

খ. কম্পিউটারের সমস্ত অভ্যান্তরীন কার্য একমাত্র বাইনারি পদ্ধতিতে সংঘটিত হয় এবং অভ্যান্তরীন কাজের ব্যাখ্যার জন্য দরকার হয় অসংখ্য ০ এবং ১ বিটের ক্রিয়া - প্রতিক্রিয়ার বর্ণনা । ০ এবং ১ দিয়ে এ ধরনের বর্ণনা লেখা খুবই কষ্টকর , বিরক্তকর এবং তাতে ভুলের সম্ভবনাও বেশি থাকে । সেক্ষত্রে অক্টাল ও হেক্সাডেসিমেল পদ্ধতিদ্বয়কে সাধারনত বাইনারি সংখ্যার সংক্ষিপ্ত সংকেত হিসেবে ব্যবহার করা হয় ।

গ. উদ্দিপকের লজিক সার্কিট টি হলো-



$$Q = \overline{\overline{A} + \overline{B} + \overline{A+B}}$$
$$= \overline{AB + \overline{A}\,\overline{B}}$$
$$= \overline{AB}.\ \overline{\overline{A}\,\overline{B}}$$
$$= (\overline{A} + \overline{B})\,(\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}})$$
$$= (\overline{A} + \overline{B})\,(A + B)$$
$$= A\overline{A} + \overline{A}B + A\overline{B} + B\overline{B}$$
$$= 0 + \bar{A}B + A\bar{B} + 0$$
$$= \bar{A}B + A\bar{B}$$
$$= A \oplus B$$

উক্ত সার্কিটটি XOR গেইট ।

ঘ. লজিক সার্কিটটির শেষের NOR গেইটটি পরিবর্তন করে $NAND$ গেইট ব্যবহার করায় আউটপুটে পরিবর্তন লক্ষ করা যায় । পরিবর্তীত আউটপুটের মান ১ হয় । [উপরের চিত্র]

১১. লজিক সার্কিট টি লক্ষ কর -

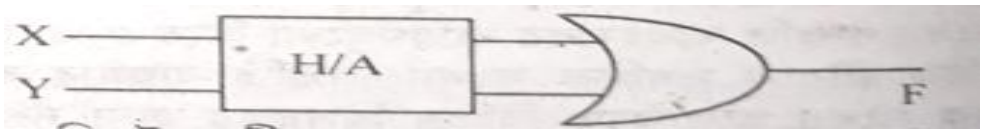
ক. লজিক গেইট কী?

খ. $(169)_{10}$ সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহন করে না - ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকের বর্তনীটির সমীকরণ ও সত্যক সারণি লেখ ।

ঘ. উদ্দিপকের বর্তনীটিতে কী ধরনের পরিবর্তন আনলে আউটপুট $F = A + A\bar{B}$ পাওয়া যাবে ?]

১২. নিচের সার্কিটটি লক্ষ কর -



ক. রেজিস্টার কী ?

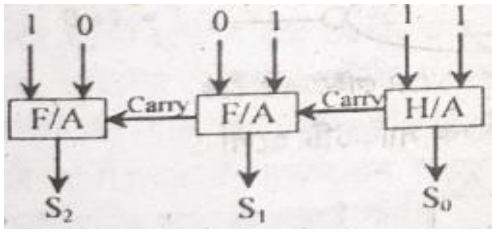
খ. গেইটটি কেন একটি সমন্বিত বর্তনী ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকে $X = 0, Y = 1, F$ এর মান সত্যক সারণিসহ ব্যাখ্যা কর ।

ঘ. শুধু $NAND$ গেইট ব্যবহার করে সার্কিটের F এর প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন কর ।

১৩. দৃশ্যকল্প -১ : $F = A + \bar{A}B$

দৃশ্যকল্প -২



ক. এনকোডার কী ?

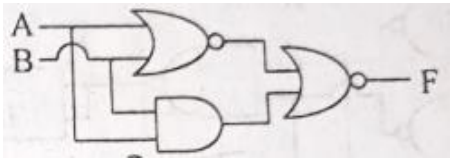
খ. ১ + ১ = ১ ব্যাখ্যা কর ।

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ বর্ণিত বুলিয়ান এক্সপ্রেশনটির 'এফ' সত্যক সারণি তৈরি কর ।

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ বর্ণিত S_2, S_1, S_0 এর মান প্রাপ্তির প্রক্রিয়া বিশ্লেষন কর ।

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন

১৪. নিচের লজিক সার্কিটটি লক্ষ কর -



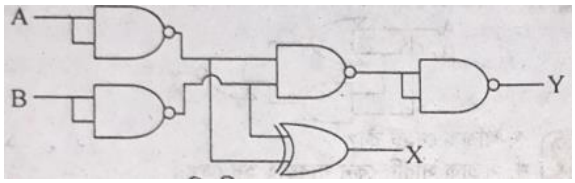
ক. লজিক গেইট কী?

খ. সত্যক সারণি কেন ব্যবহার হয় লেখ ।

গ. উদ্দিপকের আউটপুট থেকে প্রাপ্ত সমীকরণকে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ কর ।

ঘ. শেষোক্ত আউটপুট সাথে একটি NOT গেইট যুক্ত করে সার্কিটটির আউটপুট মূল্যায়ন কর ।

১৫. নিচের লজিক সার্কিট টি লক্ষ কর -



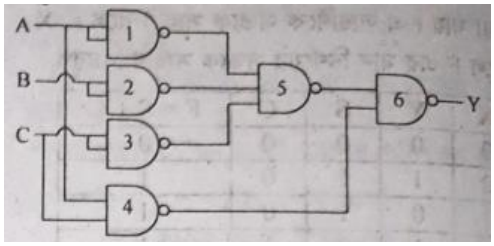
ক. সত্যক সারণি কী ?

খ. $(15)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট লাগে ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকের Y এর সমীকরণ নির্ধারন কর ।

ঘ. ক্যারি ব্যতীত A, B এর শুধু যোগফল , X এর মানের সমান কী না তার পক্ষে যুক্তি দেখাও ।

১৬. নিচের উদ্দিপকটি লক্ষ কর -



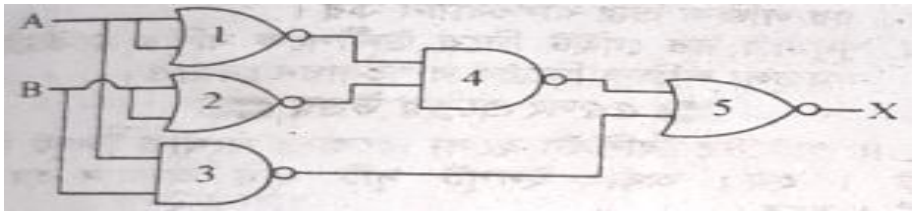
ক. এনকোডার কী ?

খ. $\overline{A+B}$ ফাংশনটি কোন গেইট সমর্থন করে - ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকের সার্কিটের প্রতিটি ধাপের আউটপুট নির্দেশপূর্বক Y এর মান বের কর ।

ঘ. উদ্দিপকের বর্ণিত লজিক সার্কিট থেকে ২ নং গেইটটি বাদ দিয়ে প্রাপ্ত সমীকরণ সরলীকরণ করে মৌলিক গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন কর ।

১৭. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর -



ক. অ্যাডার কী ?

খ. বুলিয়ান যোগ ও গুণনের সাথে বীজগাণিতিক যোগ ও গুণনের সমাঞ্জস্যতা ব্যাখ্যা কর ।

গ. প্রদর্শিত বর্তনী হতে X এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর ।

ঘ. " ৪নং গেইটের স্থানে মৌলিক গেইটগুলোর যে কোনটির ব্যবহার করা হলে সম্পূর্ণ বর্তনীর সকল ক্ষেত্রে AND গেইট বাস্তবায়ন করবে " - বিশ্লেষণ পূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর ।

১৮. বিজ্ঞান মেলায় উপস্থাপনের জন্য আজমী দুটি সুইচ, একটি ব্যাটারি এবং একটি বাতী দিয়ে এমন একটি বতর্নী তৈরি করল যাতে দুটি দুটি সুইচ একত্রে অন বা অফ করলে বাতিটি জ্বলবে । অপরদিকে তার বান্ধবী আরিশা এর বিপরীত বর্তনীটি উপস্থাপন করল যেখানে একটি সুইচ অন এবং অপর সুইচ একটি বন্ধ রাখতে হবে । বতর্নী দুটি তাদের আইসিটি শিক্ষক রাফিন স্যারকে দেখালে, তিসি তাদের বর্তনী দুটিকে অপর একটি মৌলিক গেট দ্বারা যুক্ত করে এমন একটি বর্তনী তৈরি করতে বললেন যেখানে একটি বাতি সার্বক্ষনিক জ্বলে থাকবে ।

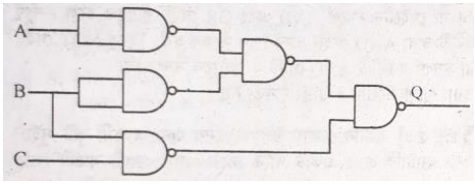
ক. ফুল অ্যাডার কী ?

খ. আধুনিক কম্পিউটারে কাজের গতি বৃদ্ধিতে ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি কীভাবে সহায়তা করতে পারে ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. আরিশার তৈরি সার্কিটটির সত্যক সারণি অঙ্কন কর ।

ঘ. উদ্দিপকে রাফিন স্যারের নির্দেশনাটি লজিক সার্কিট অঙ্কন করে বিশ্লেষন কর ।

১৯. নিচের উদ্দিপকটি লক্ষ কর -



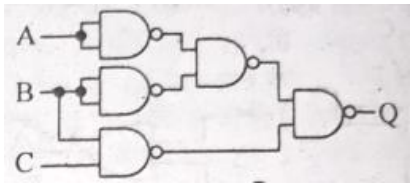
ক. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ কী ?

খ. প্রথিবীর সকল ভাষাকে কোন কোডের মাধ্যমে কোডভুক্ত করা হয়েছে ? ব্যাখ্যা কর ।

গ. উদ্দিপকের সার্কিট আউটপুট Q এর সমীকরণটি সরল কর ।

ঘ. মৌলিক গেইট দিয়ে উদ্দিপকের সার্কিটের সমতুল্য লজিক চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায় কী ? ব্যাখ্যা কর ।

২০. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর -



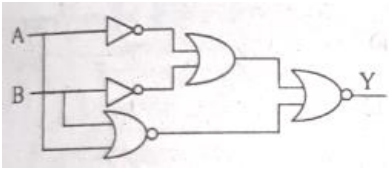
ক. এক্সঅর গেইটের বৈশিষ্ট্য কী?

খ. ডিমরগ্যানের উপপাদ্যের প্রমান দাও ।

গ. উদ্দিপকে বর্ণিত সার্কিটের আউটপুট Q এর সমীকরণ লিখ এবং সমীকরণটির সরলীকরণ এবং লজিক চিত্র বাস্তবায়ন কর ।

ঘ. শুধুমাত্র নর গেইট দিয়ে উদ্দিপকে বর্ণিত সার্কিটটির সমতুল্য লজিক চিত্রের বাস্তবায়ন দেখাও ।

২১. নিচের উদ্দিপকটি লক্ষ কর -



P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

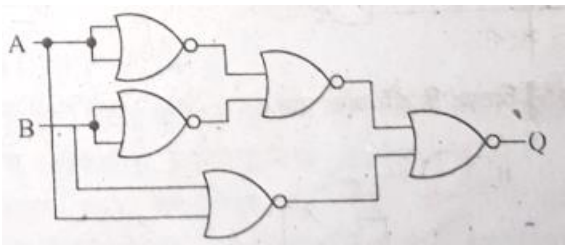
ক. রেজিস্টার কী?

খ. তথ্য আদান প্রদানে মডেম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে - ব্যাখ্যা কর ।

গ. Y এর মান নির্ণয় কর ।

ঘ. ১ নং চিত্র যে গেইট এর কার্যকারিতা প্রদর্শন করে তার সাথে ২ নং চিত্রের টেবিল যে গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে তাদের মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর ।

২২. নিচের চিত্রটি লক্ষ কর -



ক. এনকোডার কী ?

খ. নর গেইট দিয়ে অ্যান্ড গেইটের বাস্তবায়ন দেখাও ।

গ. উদ্দিপকে বর্ণিত সার্কিটটির আউটপুট Q এর সমীকরণ লিখ এবং প্রাপ্ত সমীকরণটি সরলীবকরণ করে লজিক চিত্র বাস্তবায়ন করে দেখাও ।

ঘ. শুধু মাত্র ন্যান্ড গেইট ব্যবহার করে উদ্দিপকে বর্ণিত সার্কিটের সমতুল্য লজিত চিত্রের বাস্তবায়ন দেখাও ।