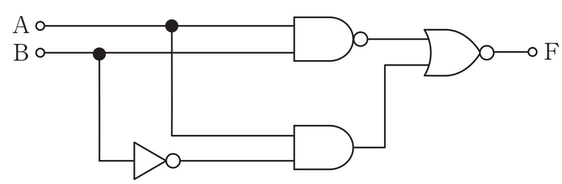
3-1 論理回路 ［論理式］

論理回路はデジタル演算を扱う上で、基本となる考え方である。これは得意・不得意がハッキリ分かれる分野であり、苦手としている人は優先して克服したい。

演習問題 下図に示す論理回路において、出力Fの論理式として、適当なものはどれか。ただし、論理変数A、Bに対して、A＋Bは論理和を表し、A・Bは論理積を表す。

①A
②$\overline{A}\cdot B + A\cdot\overline{B}$
③A・B
④$A\cdot B + \overline{A}\cdot\overline{B}$

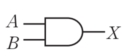


ポイント 出題形式は論理回路が示されて、そこから論理式を導き出す流れとなる。回路の中に登場する各記号の意味は、しっかり把握しておきたい。

解　説

論理回路の記号は、既に2級で学習済の範囲です。おさらいですが、まずは基本形です。

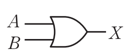
論理積（AND）



A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

論理式　X=A・B

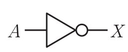
論理和（OR）



A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

論理式　X=A+B

論理否定（NOT）



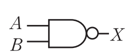
A	X
0	1
1	0

論理式　X= $\overline{A}$

「AND」は入力の全てが真の場合のみ結果が真で、論理式は積の形です。「OR」は入力に1つでも真があれば結果は真となり、論理式は和となります。

「NOT」は否定で、入力を裏返す機能です。否定の論理式は、上部にバーを付けて表現します。

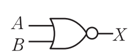
否定論理積（NAND）



A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

論理式　X= $\overline{A\cdot B}$

否定論理和（NOR）



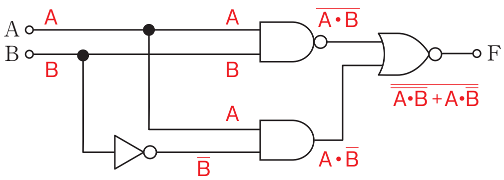
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

論理式　X= $\overline{A+B}$

次に派生形です。「NAND」はANDの否定であり、同様に「NOR」はORの否定です。つまりNANDは、ANDの出口方にNOTを接続した形です。

否定の場合は、記号の右に○が付加されているのが特徴です。論理式は、NOTのときと同様に結果にバーを付けて表現します。

では、実際の設問に入ります。入力のAとBの変数を進めていきます。



出力Fとして、$\overline{\overline{A}\cdot B + A\cdot\overline{B}}$ が表れました。これを論理式の計算手法を用いて整理します。ここで、次のド・モルガンの法則は暗記必須です。