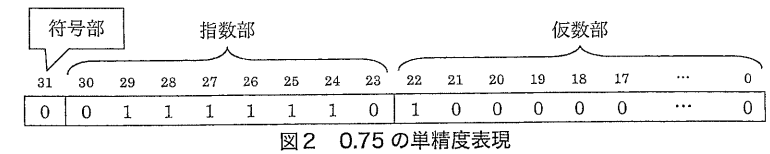


【解答】  
[設問1] オ  
[設問2] aーウ, bーイ, cーイ, dーエ

【解説】  
浮動小数点数に関する問題である。浮動小数点数に関する午後問題は、平成13年度以降の基本情報技術者（FE）試験になってから2回出題されている。浮動小数点数は、基数変換など、情報の表現に関する基礎事項を正確に理解していないと完全な理解ができないことが多く、苦手としている受験者が多い。  
本問は、IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers；電気電子学会）でも規格化されている単精度浮動小数点表現（IEEE 754）がテーマとなっており、指数部と仮数部の表現内容を正確に把握する必要がある。解答に当たっては、問題文に記述されている10進数の0.75の表記例をよく理解した上で設問内容を考察していけばよいが、計算間違いに注意する必要がある。  
最初に10進数の0.75の表記例を確認し、各設問の解説を行うが、基数変換及び指数法則（ $P^X \times P^Y = P^{X+Y}$ ）などは理解しているものとする。  
 $(0.75)_{10}$ を2進数で表すと、 $(0.11)_2$ となる。これは、 $(0.11)_2 \times 2^0$ のことなので、小数点位置を調整すると、 $(0.11)_2 \times 2^1 \times 2^{-1} = (1.1)_2 \times 2^{-1}$ となる。問題文の(1)及び(2)の説明から、符号部は正なので $(0)_2$ 、指数部は-1であるが、127（バイアス値という）を加えるので、 $-1 + 127 = 126$ から、2進数では、 $(01111110)_2$ となる。また、仮数部は、 $(1.1)_2$ という値のうち、整数部分1桁目の1は省略されるとあるので、小数部分だけが入ることになり、 $(0.100\cdots0)_2$ となる。これらを図1の表現形式で表すと、図2のようになる。



[設問1]  
符号部                      指数部                      仮数部

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	...	0

符号部は $(0)_2$ なので、正の値である。指数部の値は10進数で5であるが、これはバイアス値127を加えた値であるから、実際の値をXとすると、 $X = 5 - 127 = -122$ である。また、仮数部は1が省略されている小数部分が入っているので、実際の値は2進数で、 $(1.011)_2$ となる。 $\alpha \times 2^{\beta}$ の形で表すと、次のようになる。

小数点位置を調整

$$(1.011)_2 \times 2^{-122} = (1.011)_2 \times 2^3 \times 2^{-125} = (1011)_2 \times 2^{-125} = (11)_{10} \times 2^{-125}$$

10進数に変換

したがって、(オ)が正解である。

[設問2]  
Aの指数部は、 $(132)_{10}$ なので、実際の値は、 $132 - 127 = 5$ である。また、Bの指数部は、 $(131)_{10}$ なので、実際の値は、 $131 - 127 = 4$ である。A、Bとも符号部は $(0)_2$ なので、正の値であり、仮数部は1が省略されていることに注意して、それぞれを $\alpha \times 2^{\beta}$ の形で表すと、次のようになる。  
(A)  $(1.01)_2 \times 2^5$  … 式1                      (B)  $(1.1)_2 \times 2^4$  … 式2

(1) 空欄a～c：  
① 式2を指数部の値が大きい式1に合わせるため、Bを次のように変形する。  
 $(1.1)_2 \times 2^4 = (1.1)_2 \times \underline{2^{-1} \times 2^5} = (0.11)_2 \times 2^5$   
したがって、空欄aは(ウ)が正解である。  
② 減算A-Bは次のようになる。  
 $A - B = \{(1.01)_2 \times 2^5\} - \{(0.11)_2 \times 2^5\}$   
 $= \{(1.01)_2 - (0.11)_2\} \times 2^5$   
 $= (0.1)_2 \times 2^5$   
 $= (0.1)_2 \times \underline{2^1 \times 2^4}$   
 $= (1.0)_2 \times 2^4$   
したがって、空欄bは(イ)が正解である。  
③ ②の結果において、仮数部は小数部分なので、 $(0.00\cdots0)_2$ となる。また、指数部はバイアス値127を加算して、 $4 + 127 = 131$ となるから、2進数では、 $(10000011)_2$ となる。なお、符号部は正なので0が入る。したがって、空欄cは(イ)が正解である。

(2) 空欄d：  
乗算A×Bは次のようになる。なお、2進数のかけ算は結果が0、1のどちらかであるが、10進数のかけ算と要領は同じである。

1.01  
×) 0.11  
-----  
1 01  
10 1  
-----  
0.11 11

$$A \times B = \{(1.01)_2 \times 2^5\} \times \{(0.11)_2 \times 2^5\}$$
$$= (1.01)_2 \times (0.11)_2 \times 2^{10}$$

↓

$$= (0.1111)_2 \times 2^{10}$$
$$= (0.1111)_2 \times \underline{2^1 \times 2^9}$$
$$= (1.111)_2 \times 2^9$$

したがって、(エ)が正解である。