

新 i N A R T E 受験対策問題集

【受験対策編】 下巻

第3版

中部エレクトロニクス振興会

目次

2. EMCの基礎	1	11. 変調と歪み	267
3. dBの計算	37	12. EMC問題の発生	300
4. 電磁気	61	13. EMC対策技術	328
5. 電波伝搬	99	14. EMCの計測	357
6. アンテナ	126	15. 規格	386
7. 電気回路	158	16. 生体影響・安全	449
8. 分布定数回路	191	17. EMC問題の管理	485
9. 伝送線路	220	模擬試験問題	504
10. 信号と波形	247		

問題 2-1

電磁波の真空中での速度はいくらか。

- A. 3×10^8 [m/s]
- B. 1.18×10^{10} [inch/s]
- C. 9.84×10^8 [ft/s]
- D. 上記のすべて

解答 2-1

正解 D. (回答に要する時間3分)

真空中の電磁波の速度は、

$$\begin{aligned}c_0 &= 3 \times 10^8 \text{ [m/s]} \\ &= 9.84 \times 10^8 \text{ [ft/s]} \\ &= 1.18 \times 10^{10} \text{ [inch/s]} \\ &= 1.864 \times 10^5 \text{ [mile/s]}\end{aligned}$$

このような紛らわしい問題には、注意が必要である。

問題 2-2

次に示す周波数を適当な接頭語を用いて示せ。

$$f = 2.3 \times 10^{10} \text{ [Hz]}$$

- A. 2.3 [MHz]
- B. 230 [MHz]
- C. 2.3 [GHz]
- D. 23 [GHz]

解答 2-2

正解 D. (回答に要する時間3分)

接頭語は、

$$10^9 = G$$

で表される。よって、

$$\begin{aligned}f &= 2.3 \times 10^{10} = 23 \times 10^9 \text{ [Hz]} \\ &= 23 \text{ [GHz]}\end{aligned}$$

問題 2-3

次の周波数帯をどのように呼ぶか。

30 [MHz] ~ 300 [MHz] の周波数帯

- A. LF
- B. MF
- C. HF
- D. VHF

解答 2-3

正解 D. (回答に要する時間3分)

この周波数帯は超短波帯と呼ばれ、アマチュア無線、業務無線、航空無線などに幅広く利用されている。

帯域の呼称

TLF	< 3 [Hz]
ELF	3 [Hz] ~ 30 [Hz]
SLF	30 [Hz] ~ 300 [Hz]
ULF	300 ~ 3000 [Hz]
VLF 超長波	3 [kHz] ~ 30 [kHz]
LF 長波	30 [kHz] ~ 300 [kHz]
MF 中波	300 [kHz] ~ 3000 [kHz]
HF 短波	3 [MHz] ~ 30 [MHz]
VHF 超短波	30 [MHz] ~ 300 [MHz]
UHF 極超短波	300 [MHz] ~ 3000 [MHz]
SHF センチ波	3 [GHz] ~ 30 [GHz]
EHF ミリ波	30 [GHz] ~ 300 [GHz]
THF	300 [GHz] ~ 3000 [GHz]

問題 2-4

周波数の呼称でEHFバンドと称される周波数帯は、どの範囲か。

- A. 300 ~ 3000 [kHz]
- B. 30 ~ 300 [MHz]
- C. 300 ~ 3000 [MHz]
- D. 30 ~ 300 [GHz]

解答 2-4

正解 D. (回答に要する時間2分)

問題 2-5

VLFで示される周波数範囲を自由空間の波長で示せ。

- A. 10^8 [m]~ 10^7 [m]
- B. 10^5 [m]~ 10^4 [m]
- C. 10^2 [m]~ 10 [m]
- D. 10^{-1} [m]~ 10^{-2} [m]

解答 2-5

正解 B. (回答に要する時間3分)

$$\lambda = c_0 / 3 \times 10^3 = 10^5 [\text{m}]$$

$$\lambda = c_0 / 3 \times 10^4 = 10^4 [\text{m}]$$

- A. ELF
- B. VLF
- C. HF
- D. SHF

問題 2-6

次に示される波長の周波数帯をどのように表現するか。

$$\lambda = 0.1 [\text{m}] \sim 1 [\text{m}]$$

- A. VLF
- B. VHF
- C. UHF
- D. SHF

解答 2-6

正解 C. (回答に要する時間2分)

$$f = c_0 / \lambda = 3 \times 10^8 / 0.1$$

$$= 3 \times 10^9 [\text{Hz}] = 3 [\text{GHz}]$$

$$f = c_0 / \lambda = 3 \times 10^8 / 1$$

$$= 3 \times 10^8 [\text{Hz}] = 300 [\text{MHz}]$$

問題 2-7

日本でFM放送に用いられる周波数帯をどのように呼称するか。

- A. MF
- B. HF
- C. VHF
- D. UHF

解答 2-7

正解 C. (回答に要する時間2分)

問題 2-8

人工衛星を用いたテレビジョン放送に用いられている周波数帯は、どのように呼称されるか。

- A. VHF
- B. UHF
- C. SHF
- D. EHF

解答 2-8

正解 C. (回答に要する時間2分)

問題 2-9

周波数の帯域を表現する場合には、通常、LF(長波)、MF(中波)などとしているが、ITUでは、バンド・ナンバーで表示することを許容している。バンド5はどの周波数帯か。

- A. LF
- B. MF
- C. HF
- D. VHF

解答 2-9

正解 A. (回答に要する時間3分)
バンドナンバーnは、
 $0.3 \times 10^n \sim 3 \times 10^n$ [Hz]
で表される。n=5とすれば、
30[kHz]~300[kHz]
となるので、LF(長波)を表している。

問題 2-10

レーダー周波数の呼称でCバンドと称される周波数帯は、どの範囲か。

- A. 1.70~2.60 [GHz]
- B. 3.95~5.85 [GHz]
- C. 8.20~12.4 [GHz]
- D. 18.0~26.5 [GHz]

解答 2-10

正解 B. (回答に要する時間3分)
第二次大戦で米国で用いたレーダー帯域の呼称で、IEEEの定義とは異なる。

Lバンド	1.12~1.7 [GHz]
Ls	1.7~2.6
S	2.6~3.95
C	3.95~5.85
G	5.85~8.2
X	8.2~12.4
Ku	12.4~18.0
K	18.0~26.5
V	26.5~40.0

問題 2-11

レーダー周波数の呼称でXバンドと称される周波数帯は、どの範囲か。

- A. 1.70~2.60 [GHz]
- B. 3.95~5.85 [GHz]
- C. 8.20~12.4 [GHz]
- D. 18.0~26.5 [GHz]

解答 2-11

正解 C. (回答に要する時間2分)
前問の解答を参照

問題 2-12

航空用の国際緊急通信に割り当てられている周波数は、どれか。

- A. 100.00 [MHz]
- B. 121.50 [MHz]
- C. 135.56 [MHz]
- D. 135.55 [MHz]

解答 2-12

正解 B. (回答に要する時間3分)
航空機の緊急通信用周波数としては、他に243.0000 [MHz]が割り当てられている。

問題 2-13

非常通信に割り当てられていない周波数は、どれか。

- A. 2182[kHz]
- B. 16.36[MHz]
- C. 121.5[MHz]
- D. 156.8[MHz]

解答 2-13

正解 B. (回答に要する時間2分)

- A: 海事遭難呼び出し
- B: 船舶無線
- C: 航空用
- D: 国際VHF16ch.

問題 2-14

ロランC(LORAN-C)に用いられている周波数はどれか。

- A. 100[kHz]
- B. 135[kHz]
- C. 210[kHz]
- D. 380[kHz]

解答 2-14

正解 A. (回答に要する時間2分)

ロランは双曲線航法であり、二局からのパルス波の到達時間差を利用して、現在位置を知る方式である。誤差は30~300[m]程度である。従来はロランA方式(1750~1950[kHz])が用いられていたが、現在はロランC(100[kHz])に移行しているが、GPSの普及により、廃止の方向である。ヨーロッパでは、新しい方式、eLoranが導入されようとしている。

問題 2-15

次の周波数帯をどのように呼ぶか。
902[MHz]~928[MHz]の周波数帯

- A. VLF帯
- B. UHF帯
- C. Kバンド
- D. ISMバンド

解答 2-15

正解 D. (解答に要する時間2分)

日本でも、2012年から920[MHz]帯をRFIDに割りあてる。(上巻 18.57参照)

問題 2-16

電子レンジに用いられている周波数帯はどれか。

- A. 13.56[MHz]±7.0[kHz]
- B. 435[MHz]±5[MHz]
- C. 2.15[GHz]±450[MHz]
- D. 2.45[GHz]±50[MHz]

解答 2-16

正解 D. (回答に要する時間1分)

- A. ISMバンド
- B. アマチュア無線
- C. マイクロ波: Lsバンド
- D. ISMバンド

問題 2-17

ISM周波数帯でない周波数帯はどれか。

- A. 6.78 [MHz] ± 15.0 [kHz]
- B. 13.56 [MHz] ± 7.0 [kHz]
- C. 27.12 [MHz] ± 163.0 [kHz]
- D. 950 [MHz] ± 13.0 [MHz]

解答 2-17

正解 D. (回答に要する時間3分)

ISM(工業、科学、医用)周波数帯域は、基本的に出力の上限に規制がない。

FCC. Pt18に定められている。

900 [MHz]帯は、

915 [MHz] ± 13.0 [MHz]

上巻 18.57参照

問題 2-18

次の周波数帯の呼称はなんと言うか。

13.56 [MHz] ± 7 [kHz]

- A. 漁業用に割り当てられた周波数
- B. 航空無線周波数
- C. ISM周波数
- D. アマチュア無線に割り当てられた周波数

解答 2-18

正解 C. (回答に要する時間3分)

FCC Pt. 18に定められている工業用、科学用、

医療用のための周波数である。

日本では交通用カード等に用いられている。

上巻 18.57参照

問題 2-19

電子レンジに用いられている周波数帯はどのように呼ばれているか。

- A. 工業用に割り当てられた周波数
- B. 電子レンジ用の周波数
- C. 工業、科学、医療用の周波数
- D. 加熱用に用いられる周波数

解答 2-19

正解 C. (回答に要する時間3分)

この周波数帯は

2.45 [GHz] ± 50 [MHz]

であって、ISM周波数帯と呼ばれている。

問題 2-20

WWV(米国の標準時報放送)で用いられない周波数はどれか。

- A. 10 [MHz]
- B. 15 [MHz]
- C. 20 [MHz]
- D. 25 [MHz]

解答 2-20

正解 D. (回答に要する時間3分)

問題 2-21

周波数が3[GHz]の電磁波の自由空間における波長はいくらか。

- A. 5[cm]
- B. 10[cm]
- C. 5[inch]
- D. 10[inch]

解答 2-21

正解 B. (回答に要する時間2分)
自由空間の波長は

$$\begin{aligned}\lambda &= c_0 / f \\ &= 3 \times 10^8 / 3 \times 10^9 [\text{m}] \\ &= 0.1 [\text{m}] \\ &= 3.94 [\text{in}] \\ &= 0.328 [\text{ft}]\end{aligned}$$

[GHz]の桁を示す接頭辞G=10⁹等については、
上巻18.6を参考にすること。

問題 2-22

自由空間で波長が60[m]の電磁波の周波数は
いくらか。

- A. 2[MHz]
- B. 5[MHz]
- C. 10[MHz]
- D. 20[MHz]

解答 2-22

正解 B. (回答に要する時間2分)
電磁波の周波数と波長の関係は、

$$\begin{aligned}f &= c_0 / \lambda = 3 \times 10^8 / 60 = 5 \times 10^6 \\ &= 5 [\text{MHz}]\end{aligned}$$

問題 2-23

周波数3[THz]の自由空間での波長はいくらか。

- A. 1[μm]
- B. 10[μm]
- C. 0.1[mm]
- D. 1[mm]

解答 2-23

正解 C. (回答に要する時間2分)

1[THz]=10¹²[Hz]、であるから、

$$\lambda = c_0 / 3 \times 10^{12} = 10^{-4} [\text{m}] = 0.1 [\text{mm}]$$

問題 2-24

1[mile]を周波数1[MHz]の自由空間の波長 λ で
表現せよ。

- A. 0.0536 λ
- B. 0.536 λ
- C. 5.36 λ
- D. 53.6 λ

解答 2-24

正解 C. (回答に要する時間3分)

$$1 [\text{mile}] = 1609.344 [\text{m}]$$

1[MHz]の波長は

$$\lambda = 300 [\text{m}]$$

である。よって、

$$1609.344 / 300 = 5.36448$$