

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

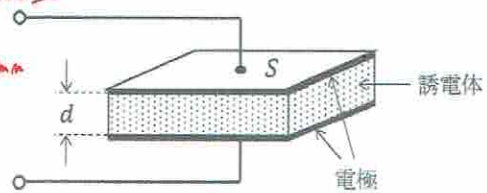
25問 2時間

A-1 図に示す、平行平板コンデンサの静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電極の面積 S を $40 \text{ [cm}^2\text{]}$ ($40 \times 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$)、電極間の距離 d を 5 [mm] 、真空の誘電率 ϵ_0 を $9 \times 10^{-12} \text{ [F/m]}$ 及び誘電体の比誘電率 ϵ_r を 5 とする。

- 1 36 [pF]
- 2 18 [pF]
- 3 12 [pF]
- 4 9 [pF]

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

5mm = $5 \times 10^{-3} \text{ m} = 1000 \text{ mm}$
 $40 \text{ cm}^2 = 40 \times 10^{-4}$



A-2 次の記述は、導線に高周波電流を流したときの現象について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

周波数が高くなるほど電流は導線の □ A □ に密集して流れ、導線の実効抵抗は、直流電流を流したときに比べて □ B □ なる。この現象を □ C □ という。

- | | A | B | C |
|---|------|----|---------|
| 1 | 表面近く | 大き | 表皮効果 |
| 2 | 表面近く | 小さ | ゼーベック効果 |
| 3 | 中心部 | 大き | ゼーベック効果 |
| 4 | 中心部 | 小さ | 表皮効果 |



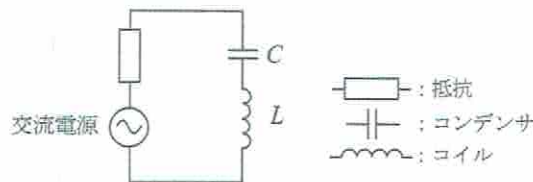
A-3 次の記述は、導体、絶縁体及び半導体の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 一定の温度において、導体(導線)の抵抗値は断面積に反比例する。○
- 2 絶縁体には、ビニール、雲母、ガラス、空気、油などがある。○
- 3 電流が流れやすく、抵抗率が小さい物質を導体といい、導体には、銀、銅、鉄、アルミニウムなどがある。○
- 4 抵抗率が導体と絶縁体の中間にある物質を半導体といい、半導体には、ゲルマニウム、シリコンなどがある。○
- 5 半導体の抵抗率は、温度が上昇しても変化しない。✗

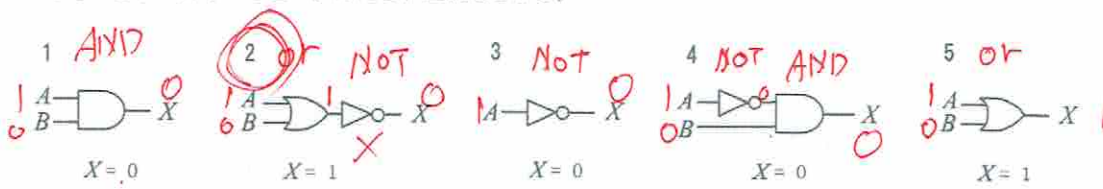
温度高 → 抵抗率 ↓
電流が流れやすくなる

A-4 図に示す直列共振回路において、共振周波数の値を3倍にするためには、コイルのインダクタンス L の値を何倍にすればよいか。正しいものを下の番号から選べ。ただし、コンデンサの静電容量 C の値は変化しないものとする。

- 1 1/9 倍
- 2 1/3 倍
- 3 $1/\sqrt{3}$ 倍
- 4 3 倍
- 5 9 倍



A-5 次の図は、論理回路とその入力に $A = 1, B = 0$ を加えたときの出力 X の値の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とする。



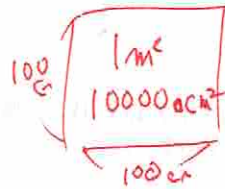
A-1

$$\epsilon_r = 5$$

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$$

$$S = 40 \times 10^{-4}$$

$$d = 5 \times 10^{-3}$$



$$1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$$

$$C = \frac{5 \times 9 \times 10^{-12} \times 40 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}}$$

$$= 360 \times 10^{-1} \times 10^{-12}$$

$$= 36 \times 10^{-12}$$

$$= 36 \text{ pF}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{3 \times 2\pi\sqrt{Lx \cdot C}}$$

$$3f = \frac{1}{2\pi\sqrt{Lx \cdot C}}$$

$$f = \frac{1}{3 \times 2\pi\sqrt{Lx \cdot C}}$$

$$\frac{1}{Lx} = \frac{1}{9Lx \cdot C}$$

$$9Lx = L$$

$$Lx = \frac{1}{9}L$$