

전 기 자 기 학 (5 급)

(과목코드 : 089)

2026년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 교류 도체에서 발생하는 표피효과(Skin Effect)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 동일한 재질과 주파수 조건에서 도체의 반지름이 매우 작아질수록 표피효과는 더욱 뚜렷하게 나타난다.
- ② 교류 주파수가 증가할수록 전류는 도체 중심부보다 표면 부근에 집중되는 경향이 강해진다.
- ③ 표피효과가 심해질수록 도체의 유효 단면적이 감소하여 교류 저항이 증가한다.
- ④ 동일한 재질의 도체에서 두자율이 클수록 표피 깊이는 감소한다.

2. 공기 중에 두 개의 가상 점자극 m_1 과 m_2 가 거리 r 만큼 떨어져 있을 때, 두 자극 사이에 작용하는 힘을 F 라 가정한다. 첫 번째 자극의 세기는 3배, 두 번째 자극의 세기는 2배로 증가시키고, 두 자극 사이의 거리를 $\sqrt{6}r$ 로 변경하였다. 이 때, 두 자극 사이에 작용하는 힘으로 가장 적절한 것은?

- ① $\frac{1}{6}F$
- ② $\frac{1}{2}F$
- ③ F
- ④ $2F$

3. $40 [V/m]$ 인 평등 전계 중의 $120 [V]$ 가 되는 A점에서 전계 방향으로 $1.5 [m]$ 떨어진 B점의 전위는 몇 $[V]$ 인가?

- ① $40 [V]$
- ② $60 [V]$
- ③ $80 [V]$
- ④ $120 [V]$

4. 정전 평형 상태에 있는 완전 도체 내부에서 항상 성립하는 관계로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① $\frac{\partial B}{\partial t} = 0$
- ② $\nabla \times B = 0$
- ③ 전기장 $E = 0$
- ④ 전하밀도 $\rho = 0$

5. 진공 중에서 3[m] 떨어진 두 개의 무한히 긴 평행 도선 사이에 단위 길이당 2×10^{-7} [N/m]의 반발력이 작용하고 있다. 이 때, 두 도선에 흐르는 전류의 방향과 크기에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 두 도선에는 같은 방향으로 각각 1 [A]의 전류가 흐른다.
- ② 두 도선에는 반대 방향으로 각각 1 [A]의 전류가 흐른다.
- ③ 두 도선에는 같은 방향으로 각각 $\sqrt{3}$ [A]의 전류가 흐른다.
- ④ 두 도선에는 반대 방향으로 각각 $\sqrt{3}$ [A]의 전류가 흐른다.

6. 공기 중에서 어떤 평면 전자파가 완전 도체인 구리판 표면에 수직으로 입사한다. 반사파와 입사파의 합성으로 공기 중에는 정상파가 형성되며, 구리판 표면에서 가장 가까운 전계의 마디를 제외하고 두 번째 전계 마디가 구리판 표면으로부터 1.5 [m] 떨어진 곳에서 관측되었다. 이 전자파의 주파수로 가장 적절한 것은? (단, 공기 중 전자파의 속도는 3×10^8 [m/s]로 한다)

- ① 25 [MHz]
- ② 50 [MHz]
- ③ 100 [MHz]
- ④ 200 [MHz]

7. 균일한 전계 E 와 자계 B 가 동시에 존재하는 공간에서 전하 q 를 가진 입자가 속도 v 로 운동하고 있다. 전기력과 자기력의 특성에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 전기력은 항상 전계 E 의 방향(또는 음전하의 경우 반대 방향)으로 작용한다.
- ② 자기력은 항상 입자의 속도 v 와 자계 B 에 모두 수직인 방향으로 작용한다.
- ③ 자기력만 작용하는 경우 입자의 운동 에너지는 변하지 않는다.
- ④ 자기력은 입자의 속력의 크기를 변화시킬 수 있다.

8. 진공 중에서 서로 떨어져 있는 두 도체 A와 B가 있다. 먼저 도체 A에만 2 [C]의 전하를 주었더니 도체 A와 B의 전위가 각각 8 [V], 3 [V]가 되었다. 이후 도체 A와 B에 각각 1 [C], 4 [C]의 전하를 주었을 때, 도체 A의 전위는 몇 [V]인가?

- ① 10 [V]
- ② 12 [V]
- ③ 14 [V]
- ④ 16 [V]

9. 투자율이 서로 다른 두 자성체의 경계면이 xy 평면일 때, 불연속일 수 있는 자기장 세기 H 의 성분으로 가장 적절한 것은? (단, 표면전류는 없다)

- ① x 방향 성분
- ② y 방향 성분
- ③ z 방향 성분
- ④ 불연속인 성분은 없음

10. 맥스웰 방정식으로부터 유도된 도체 내 전자기파의 파동방정식에서, 감쇠를 나타내는 항과 파동(전파)을 나타내는 항의 조합으로 가장 적절한 것은?

- ① 감쇠항 : $\mu\epsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$, 파동항 : $\mu\sigma \frac{\partial E}{\partial t}$
- ② 감쇠항 : $\mu\sigma \frac{\partial E}{\partial t}$, 파동항 : $\mu\epsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$
- ③ 감쇠항 : $\mu\epsilon \frac{\partial E}{\partial t}$, 파동항 : $\mu\rho \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$
- ④ 감쇠항 : $\mu\rho \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$, 파동항 : $\mu\epsilon \frac{\partial E}{\partial t}$

11. 철심으로 이루어진 토로이드 코어에 세 개의 권선 ab , bc , cd 가 감겨 있다. 각 권선은 동일한 자속을 공유하며, ab 사이에는 N 회, bc 사이에는 $1.5N$ 회, cd 사이에는 $2N$ 회 감겨 있다. 권선 bc 에 시간에 따라 변하는 전류를 흘릴 때, 권선 ab 와 cd 에 유기되는 전압의 크기의 비로 가장 적절한 것은? (단, 자로 내 자속은 균일하게 분포하고, 누설 자속, 자기 포화, 히스테리시스 및 와전류는 무시한다)

- ① 1 : 1
- ② 1 : 2
- ③ 2 : 1
- ④ 3 : 2

12. 철심 및 공극을 갖는 자로에 100회의 권선이 감겨 있다. 철심부 평균 자로 길이는 0.5 [m], 전체 공극 길이는 5×10^{-4} [m], 철심의 비투자율은 1,000일 때 자로 내 자속밀도를 1 [T]로 만들기 위한 권선 전류로 가장 가까운 것은? (단, 자로 내 자속은 균일하게 분포하고, 누설 자속, 자기 포화, 히스테리시스 및 와전류는 무시한다)

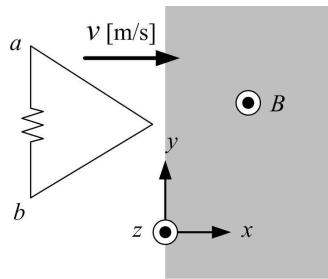
- ① 4 [A]
- ② 6 [A]
- ③ 8 [A]
- ④ 10 [A]

13. 3차원 자유공간의 원점 $(0, 0, 0)$ 에 1 [C]의 전하가 위치해 있다. 좌표 $(4, 0, 0)$ 에서의 전위를 V_1 이라 하고 좌표 $(0, 0, 3)$ 에서의 전위를 V_2 라 할 때, 두 지점에서의 전위차($\Delta V = V_1 - V_2$)로 가장 적절한 것은?

- ① $-\frac{1}{48\pi\epsilon_0}$
- ② $-\frac{1}{12\pi\epsilon_0}$
- ③ $-\frac{\sqrt{2}}{48\pi\epsilon_0}$
- ④ $-\frac{\sqrt{2}}{12\pi\epsilon_0}$

14. 정전용량이 $50 [\mu\text{F}]$ 인 커패시터가 $200 [\text{V}]$ 로 충전되어 있고, 인덕턴스가 $2 [\text{mH}]$ 인 인덕터에 $100 [\text{A}]$ 의 전류가 흐르고 있다. 두 소자에 저장된 에너지의 관계에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ① 커패시터에 저장된 에너지는 인덕터에 저장된 에너지와 같다.
 - ② 커패시터에 저장된 에너지는 인덕터에 저장된 에너지의 $1/10$ 이다.
 - ③ 커패시터에 저장된 에너지는 인덕터에 저장된 에너지의 $1/100$ 이다.
 - ④ 커패시터에 저장된 에너지는 인덕터에 저장된 에너지의 10배이다.

15. 그림과 같이 $+z$ 방향의 균일한 자속밀도 B 의 자기장 속으로 삼각형 도체 루프가 $+x$ 방향으로 등속도 $v [\text{m/s}]$ 로 이동하여 들어간다. 변 ab 는 y 축과 항상 평행하다. 루프가 자기장 안으로 들어가는 동안, 루프의 저항에 걸리는 유도 전압 $e(t)$ 의 진행 속도 $v [\text{m/s}]$ 에 대한 의존성과 전류의 방향으로 가장 적절한 것은?



- ① $e(t) \propto v$ 이고, 방향은 시계방향이다.
- ② $e(t) \propto v$ 이고, 방향은 반시계방향이다.
- ③ $e(t) \propto v^2$ 이고, 방향은 시계방향이다.
- ④ $e(t) \propto v^2$ 이고, 방향은 반시계방향이다.

16. 한 변의 길이가 $a [\text{m}]$ 인 정사각형 코일(권선수:1)에 직류전류 I_1 이 흐를 때, 중심점에서의 자기장 크기는 $H_1 [\text{A/m}]$ 이다. 또한, 지름이 $a [\text{m}]$ 인 원형 코일(권선수:1)에 직류전류 I_2 가 흐를 때, 중심점에서의 자기장 크기는 $H_2 [\text{A/m}]$ 이다. 두 자기장의 크기가 같을 때 ($H_1 = H_2$), 필요한 전류의 크기를 비교한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 원형 코일의 전류가 더 작다.
- ② 원형 코일의 전류가 더 크다.
- ③ 두 전류의 크기는 같다.
- ④ 비교할 수 없다.

17. y 축의 양의 방향으로 자속밀도 $B = 1.0 \times 10^{-3} [\text{T}]$ 의 균일한 자기장이 존재하는 진공 중에서, 전하량 $e = -4.0 \times 10^{-6} [\text{C}]$ 인 입자가 xy 평면 내에서 x 축의 양의 방향과 60° 의 각을 이루며 속도 $5 [\text{m/s}]$ 로 운동하고 있다. 이 때, 하전 입자에 작용하는 힘의 크기와 방향으로 가장 적절한 것은?

- ① $2.0 \times 10^{-8} [\text{N}]$, z 축의 양의 방향
- ② $2.0 \times 10^{-8} [\text{N}]$, z 축의 음의 방향
- ③ $1.0 \times 10^{-8} [\text{N}]$, z 축의 양의 방향
- ④ $1.0 \times 10^{-8} [\text{N}]$, z 축의 음의 방향

18. 전자기파에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 전자기파에서 전기장과 자기장의 위상은 매질에 따라 달라질 수 있다.
- ② 전자기파는 같은 크기의 전기장과 자기장의 진동으로 이루어진다.
- ③ 전자기파의 속도는 투자율보다 유전율의 영향을 더 크게 받는다.
- ④ 전자기파의 에너지는 고유 임피던스에 의해 결정된다.

19. 진공 중에서 진행하는 평면 전자기파의 전계가 $E = 2\sin(\omega t - \beta z)$ [V/m]일 때, $t = 0$ 에서의 순간 전력밀도로 가장 적절한 것은? (단, $z = \frac{\lambda}{8}$, 진공의 고유 임피던스 $\eta_0 = 120\pi$ [Ω]로 한다)

- ① $\frac{1}{10\pi}$
- ② $\frac{1}{20\pi}$
- ③ $\frac{1}{40\pi}$
- ④ $\frac{1}{60\pi}$

20. 자성체에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 진공은 자기 모멘트를 가지지 않는다.
- ② 반자성체는 외부 자기장이 없을 때 알짜 자기 모멘트가 거의 0이다.
- ③ 강자성체는 외부 자기장이 인가되면 알짜 자기 모멘트가 강하게 형성된다.
- ④ 상자성체는 외부 자기장이 인가되더라도 외부 자기장보다 더 큰 자속밀도를 형성하지 못한다.

21. xy 평면에 놓인 정사각형 도선 루프에 전류가 반시계 방향으로 흐르고 있다. 이 때, 루프에 작용하는 토크의 크기를 최대가 되도록 하는 자기장의 방향으로 가장 적절한 것은?

- ① xy 평면 내의 모든 방향이 가능함
- ② z 축과 45° 를 이루는 방향
- ③ $+z$ 방향
- ④ $-z$ 방향

22. 비유전율이 각각 4와 9인 두 유전체의 경계면에서 전기력선이 비유전율 4인 매질에서 비유전율 9인 매질로 입사한다. 입사각이 45° 일 때, 굴절각 θ_2 에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① $\theta_2 = 45^\circ$ 이다.
- ② $\theta_2 > 45^\circ$ 이다.
- ③ $\theta_2 < 45^\circ$ 이다.
- ④ $\theta_2 = 90^\circ$ 이다.

23. 면적 S 가 $10\text{ [m}^2\text{]}$, 극판 간격 d 가 200 [mm] 인 평행판 콘덴서와 안쪽 원통 도체 반지름 a 가 5 [mm] , 바깥쪽 원통 도체의 안쪽 반지름 b 가 13.6 [mm] , 길이가 200 [mm] 인 동축(원통) 콘덴서가 있다. 두 콘덴서의 정전용량이 같도록 하려면, 동축 콘덴서 유전체의 비유전율은 평행판 콘덴서 유전체의 비유전율의 약 몇 배인가? (단, 동축 콘덴서에서 유전체는 두 원통 도체 사이에만 존재한다)

- ① 약 5배
- ② 약 10배
- ③ 약 20배
- ④ 약 40배

24. 물리량을 SI 단위 기호로 올바르게 나타내지 않은 것은?

- ① 자기모멘트 : $\text{A}\cdot\text{m}^2$
- ② 유전율 : F/m
- ③ 비투자율 : H/m
- ④ 쌍극자모멘트 : $\text{C}\cdot\text{m}$

25. 동일한 길이의 도선을 사용하여 각각 M 회 및 N 회 감은 원형 공심 코일을 만들었다. 두 코일에는 같은 전류 I 를 흘리고, 코일의 모든 권선은 각각 동일한 반지름의 원형 권선들이 촘촘히 겹쳐 감겨 있다고 가정한다. 이 때, M 회 감은 코일의 중심 자계 H_m 과 N 회 감은 코일의 중심 자계 H_n 의 비 H_n/H_m 로 가장 적절한 것은?

- ① $\frac{N}{M}$
- ② $\frac{N^2}{M^2}$
- ③ $\frac{M}{N}$
- ④ $\frac{M^2}{N^2}$