

전기자기학(전계) 모의고사

[문 1] 유전체의 분극도 표현으로 옳지 않은 것은 ?

① $P = D - \epsilon_0 E$ ② $P = D - \epsilon_0 \left(\frac{D}{\epsilon} \right)$

③ $P = D \left(1 - \frac{1}{\epsilon_r} \right)$ ④ $P = E - \epsilon_0 \left(\frac{D}{\epsilon} \right)$

[문 2] +10[nC]의 점전하로부터 100[mm] 떨어진 거리에 +100[pC]의 점전하가 놓인 경우, 이 전하에 작용하는 힘의 크기는 몇 [nN] 인가 ?

- ① 100 ② 200 ③ 300 ④ 900

[문 3] 공기중에 고립된 지름 1[m]의 반구도체를 10^6 [V]로 충전한 다음 이 에너지를 10^{-5} 초 사이에 방전한 경우의 평균전력은 몇 [kW] 인가 ?

- ① 700 ② 1390 ③ 2780 ④ 5560

[문 4] 동심구형 콘덴서의 내외 반지름을 각각 10 배로 증가시키면 정전용량은 몇 배로 증가하는가 ?

- ① 5 ② 10 ③ 20 ④ 100

[문 5] 매질이 공기인 경우에 방전이 10 [kV/mm] 의 전기장에서 발생한다고 할 때 도체표면에 작용하는 힘은 몇 [N/m^2] 인가 ?

- ① 4.43×10^2 ② 5.5×10^{-3}
③ 4.83×10^{-3} ④ 7.5×10^3

[문 6] 진공중에 놓인 Q[C] 의 전하에서 발산되는 전기력선수는 ?

- ① $\frac{Q}{\epsilon_0}$ ② $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0}$ ③ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}$ ④ 0

[문 7] 비유전율이 4이고 전기의 세기가 20[kV/m]인 유전체내의 전속밀도는 약 몇 [$\mu\text{C}/\text{m}^2$] 인가 ?

- ① 0.71 ② 1.42 ③ 2.83 ④ 3.28

[문 8] 공기콘덴서의 극판 사이에 비유전율 5 인 유전체를 넣었을 때 동일 전위차에 대한 극판의 전하량은 ?

- ① $5\epsilon_0$ 로 증가 ② 불변
③ 5 배로 증가 ④ 1/5 배로 감소

[문 9] 비유전율 $\epsilon_s = 5$ 인 등방유전체의 한 점에서 전기장의 세기가 $E = 10^4$ [V/m] 일 때 이 점의 분극의 세기는 몇 [C/m²] 인가 ?

① $\frac{10^{-9}}{9\pi}$

② $\frac{10^{-5}}{9\pi}$

③ $\frac{5}{36\pi} \times 10^{-9}$

④ $\frac{5}{36\pi} \times 10^{-5}$

[문 10] 공기 중의 두 점전하 사이에 작용하는 힘이 5N 이었다. 두 전하간에 유전체를 넣었더니 힘이 2N 으로 되었다면 유전체의 비유전율은 얼마인가 ?

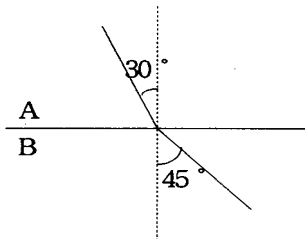
① 1

② 2.5

③ 5

④ 7.5

[문 11] 비유전률 3 의 유전체 A 와 비유전률을 알 수 없는 유전체 B 가 그림과 같이 경계를 이루고 있으며 경계면에서 전자파의 굴절이 일어날 때 유전체 B 의 비유전률은 ?



- ① 1.5 ② 2.3 ③ 4.2 ④ 5.2

[문 12] 공기 중의 전기장 $E_1 = 10$ [kV/cm] 가 30도의 입사각(법선과 이루는 각) 으로 기름의 계면에 닿을 때 굴절각 θ_2 도와 기름중의 전기장 E_2 [V/m] 는 ? (단, 기름의 비유전률을 3 이라 한다.)

- ① 60도, $\frac{10^6}{\sqrt{3}}$ ② 60도, $\frac{10^3}{\sqrt{3}}$
 ③ 45도, $\frac{10^6}{\sqrt{3}}$ ④ 45도, $\frac{10^3}{\sqrt{3}}$

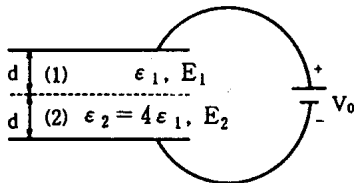
[문 13] 그림과 같이 평행판콘덴서의 극판 사이에 유전율이 각각 ϵ_1, ϵ_2 인 두 유전체를 반반씩 채우고 극판 사이에 일정한 전압을 걸어줄 때 매질 (1), (2) 내의 전기장의 세기 E_1, E_2 사이에 성립하는 관계로 옳은 것은 ?

① $E_2 = 4E_1$

② $E_2 = 2E_1$

③ $E_2 = \frac{E_1}{4}$

④ $E_2 = E_1$



[문 14] 도체의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은 ?

① 도체의 표면 및 내부의 전위는 등전위이다.

② 도체 내부의 전계는 0 이다.

③ 전하는 도체표면에만 존재한다.

④ 도체표면의 전하밀도는 표면의 곡률이 큰 부분일수록 작다.

[문 15] 비유전율이 5인 등방유전체의 한점에서의 전기의 세기가 $10[\text{kV/m}]$ 이다. 이 점의 분극의 세기는 몇 $[\text{C/m}^2]$ 인가 ?

① 1.41×10^7

② 3.54×10^7

③ 8.84×10^8

④ 4×10^4

[문 16] 도체 1, 2 및 3 이 있을 때 도체 2 가 도체 1 에 완전 포위되어 있음을 나타내는 것은 ?

① $P_{11} = P_{21}$

② $P_{11} = P_{31}$

③ $P_{11} = P_{33}$

④ $P_{12} = P_{32}$

[문 17] $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 인 두 유전체의 경계면에 전계가 수직일 때 작용하는 힘의 방향은 ?

- ① 전계의 방향
- ② 전속밀도의 방향
- ③ ϵ_1 의 유전체에서 ϵ_2 의 유전체 방향
- ④ ϵ_2 의 유전체에서 ϵ_1 의 유전체 방향

[문 18] 일정 전압이 가해져 있는 콘덴서에 비유전률 ϵ_s 인 유전체를 채웠을 때 일어나는 현상은 ?

- ① 극판의 전계가 ϵ_s 배가 된다.
- ② 극판의 정전용량이 $\frac{1}{\epsilon_s}$ 배가 된다.
- ③ 극판의 전하량이 ϵ_s 배가 된다.
- ④ 극판의 전하량이 $\frac{1}{\epsilon_s}$ 배가 된다.

전기자기학(자계) 모의고사

[문 1] 무단 솔레노이드 자계를 나타내는 식은 ?

(단, N 은 코일 권수, r 은 평균 반지름, I 는 코일에 흐르는 전류이다.)

- ① $\frac{NI}{2\pi}$ [AT/m] ② NI [AT/m]
③ $\frac{NI}{2\pi r}$ [AT/m] ④ $\frac{N}{r}$ [AT/m]

[문 2] 회로에 발생하는 기전력에 관련되는 법칙은 어느 것인가 ?

- ① 가우스의 법칙과 옴의 법칙
② 플레밍의 법칙과 옴의 법칙
③ 파라데이의 법칙과 렌츠의 법칙
④ 앙페에르의 법칙과 비오사바르의 법칙

[문 3] 비투자율이 400 인 환상철심중의 평균 자계의 세기가 300[A/m] 일 때, 자화의 세기는 몇 [Wb/m²] 인가 ?

- ① 0.1 ② 0.15 ③ 0.2 ④ 0.25

[문 4] 자유공간의 고유 임피던스 $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$ [Ω]은 ?

- ① 100π ② 120π ③ $\frac{1}{100\pi}$ ④ $\frac{1}{120\pi}$

[문 5] 전기 E[V/m] 및 자기 H[AT/m] 인 전자파가 자유공간중을 빛의 속도로 전파될 때 단위시간에 단위면적을 지나는 에너지는 몇 [W/m²] 인가 ? (단, C 는 빛의 속도를 나타낸다.)

- ① EH ② EH² ③ E²H ④ $\frac{1}{2}CE^2H^2$

[문 6] 비투자율 800 의 환상철심중의 자계가 150[AT/m] 일 때의 자속밀도는 ?

- ① 12×10^{-2} ② 12×10^2
③ 15×10^2 ④ 15×10^{-2}

[문 7] 평균 자로의 길이 80[cm] 의 환상 철심에 500회의 코일을 감고 여기에 4[A] 의 전류를 흘렸을 때 기자력과 자화력(자계의 세기) 는 ?

- ① 2000[AT], 2500[AT/m]
② 3000[AT], 2500[AT/m]
③ 2000[AT], 3500[AT/m]
④ 3000[AT], 3500[AT/m]

[문 8] 100 회 감은 코일과 쇄교하는 자속이 1/10 초 동안에 0.5[Wb]에서 0.3[Wb] 로 감소했다. 이 때 유기되는 기전력은 몇[V] 인가 ?

- ① 20 ② 200 ③ 80 ④ 800

[문 9] 길이 1[m]의 철심 ($\mu_r = 1000$) 자기회로에 1[mm]의 공극이 생겼을 때 전체의 자기저항은 약 몇 배로 증가되는가? (단, 각부의 단면적인 일정하다.)

- ① 1.5 ② 2 ③ 2.5 ④ 3

[문 10] 단면적 15[cm²]의 자석 근처에 같은 단면적을 가진 철편을 놓을 때 그곳을 통하는 자속이 3×10^{-4} [Wb]이면 철편에 작용하는 흡인력[N]은 얼마인가?

- ㉠ 12.2 ㉡ 23.9 ㉢ 36.6 ㉣ 48.8

[문 11] 다음에서 전자 유도법칙과 관계가 먼 것은?

- ① 노이만의 법칙 ② 렌쯔의 법칙
③ 암페어 오른나사의 법칙 ④ 페러데이의 법칙

[문 12] 단면적 s , 평균반지름 r , 권선수 n 인 솔레노이드에 누설자속이 없을 경우 자기인덕턴스는 ?

- ① 권선수의 자승에 비례하고 단면적에 반비례한다.
- ② 권선수 및 단면적에 비례한다.
- ③ 권선수의 자승 및 단면적에 비례한다.
- ④ 권선수의 자승 및 평균반지름에 비례한다.

[문 13] 어떤 막대철심이 있다. 단면적이 $0.4[m^2]$ 이고, 길이가 $0.6[m]$, 비투자율이 20 이다. 이 철심의 자기저항은 몇 $[AT/Wb]$ 인가 ?

- ① 3.86×10^4 ② 7.96×10^4
- ③ 3.86×10^5 ④ 5.97×10^4

[문 14] 어떤 공간의 비투자율 및 비유전율이 $\mu_s = 0.99$, $\epsilon_s = 80.7$ 이라한다. 이 공간에서의 전자파의 진행속도는 몇 $[m/s]$ 인가 ?

- ① 1×10^8 ② 1.5×10^8 ③ 3.3×10^7 ④ 3.3×10^8

[문 15] 순수한 물 ($\epsilon_s \doteq 80, \mu_s \doteq 1$) 중에 있어서의 고유임피던스는 몇[Ω]인가 ?

- ① 36.2 ② 42.2 ③ 46.2 ④ 50.2

[문 16] 지름 10[cm]의 원형코일에 1[A]의 전류를 흘릴 때 코일 중심의 자계를 1000[A/m]로 하려면 코일을 몇 회 감으면 되는가 ?

- ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200

[문 17] 면적 $S = 5[\text{cm}^2]$, $l = 50[\text{cm}]$, $\mu_s = 1000$, $N = 100$ 회라 하고 1[A]의 전류를 흘렸을 때 자계에 저축되는 에너지는 몇 [J]인가 ?

- ① 6.28 ② 6.28×10^{-1}
③ 6.28×10^{-2} ④ 6.28×10^{-3}

[문 18] N 회 감긴 환상코일의 단면적이 $S[m^2]$ 이고 평균길이가 $l[m]$ 이다. 이 코일의 권수를 반으로 줄이고 인덕턴스를 일정하게 하려면 어떻게 하여야 하는가 ?

- ① 단면적은 2 배로 한다. ② 길이를 1/4 배로 한다.
 ③ 전류의 세기를 4 배로 한다 ④ 비투자율을 2 배로 한다.

[문 19] 자기 쌍극자에 의한 자위 $U[A]$ 에 해당되는 것은 ? (단, 자기 쌍극자의 자기 모멘트는 $M[Wb \cdot m]$, 쌍극자의 중심으로 부터의 거리는 $r[m]$, 쌍극자의 정방향과의 각도는 θ 라 한다.)

- ① $6.33 \times 10^4 \frac{M \sin \theta}{r^3}$ ② $6.33 \times 10^4 \frac{M \sin \theta}{r^2}$
 ③ $6.33 \times 10^4 \frac{M \cos \theta}{r^3}$ ④ $6.33 \times 10^4 \frac{M \cos \theta}{r^2}$

[문 20] 자극의 세기가 8×10^{-6} [Wb], 길이가 3cm 인 막대자석을 120 [AT/m]의 평등자계 내에 자력선과 30도의 각도로 놓으면 이 막대자석이 받는 회전력은 몇 [N.m] 인가 ?

- ① 1.44×10^{-4} ② 1.44×10^{-5}
 ③ 3.02×10^{-4} ④ 3.02×10^{-5}

[문 21] 반지름 a [m] 이고 단위길이에 대한 권수가 n 인 무한장 솔레노이드의 단위길이당의 자기인덕턴스는 몇 [H/m] 인가 ?

- ① $\mu\pi a^2 n^2$ ② $\mu\pi an$ ③ $\frac{an}{2\mu\pi}$ ④ $4\mu\pi a^2 n^2$

[문 22] 변위전류밀도를 나타내는 식은 ? (단, D 는 전속밀도, B 는 자속밀도, ψ 는 자속 N_ψ 는 자속쇄교수이다.)

- ① $\frac{\partial \psi}{\partial t}$ ② $\frac{\partial D}{\partial t}$ ③ $\frac{\partial B}{\partial t}$ ④ $\frac{\partial (N_\psi)}{\partial t}$

[문 26] 1000회의 코일을 감은 환상철심 솔레노이드의 단면적이 $3[\text{cm}^2]$, 길이 $4\pi[\text{cm}]$ 이고 철심의 비투자율이 500일 때, 자기인덕턴스는 몇[H]인가 ?

- ① 1.5 ② 15 ③ $\frac{15}{4\pi} \times 10^6$ ④ $\frac{15}{4\pi} \times 10^3$

[문 27] 유전률 ϵ , 투자율 μ 인 매질에서 전자파의 전파속도는 ?

- ① $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$ ② $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$ ③ $\frac{1}{\sqrt{\mu\epsilon}}$ ④ $\sqrt{\mu\epsilon}$

[문 28] 비투자율 μ_s , 자속밀도 $B[\text{Wb/m}^2]$ 의 자계중에 있는 $m[\text{Wb}]$ 의 자극이 받는 힘은 몇[N]인가 ?

- ① mB ② $\frac{mB}{\mu_0}$ ③ $\frac{mB}{\mu_s}$ ④ $\frac{mB}{\mu_0\mu_s}$

[문 29] 비유전율 4, 비투자율 1 인 공간에서 전자파의 전파속도는 몇 [m/sec] 인가 ?

- ① 0.5×10^8 ② 1.0×10^8
③ 1.5×10^8 ④ 2.0×10^8

[문 30] 400회 감은 코일에 2.5[A] 의 전류가 흐른다면 기자력은 몇 [AT] 이겠는가 ?

- ① 250 ② 500 ③ 1000 ④ 2000

[문 31] $0.2[\text{Wb}/\text{m}^2]$ 의 평등자계속에 자계와 직각방향으로 놓인 길이 30[cm] 의 도선을 자계와 30° 각의 방향으로 30[m/sec] 의 속도로 이동시킬 때 도체양단에 유기되는 기전력은 몇[V] 인가 ?

- ① 0.45 ② 0.9 ③ 1.8 ④ 90

[문 32] 자계의 세기가 $800[\text{AT/m}]$ 이고, 자속밀도가 $0.2[\text{Wb/m}^2]$ 인 재료의 투자율은 몇 $[\text{H/m}]$ 인가 ?

- ① 2.5×10^{-3} ② 4×10^{-3}
③ 2.5×10^{-4} ④ 4×10^{-4}

[문 33] 길이 $1[\text{cm}]$ 마다 권수 50을 가진 무한장 솔레노이드에 $500[\text{mA}]$ 의 전류를 흘릴 때 내부자계는 몇 $[\text{AT/m}]$ 인가 ?

- ① 1250 ② 2500 ③ 12500 ④ 25000

[문 34] 어떤 자기회로에서 자기인덕턴스는 권회수의 몇승에 비례하는가 ?

- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ 2 ④ 3

[문 35] 단면적이 같은 자기회로가 있다. 철심의 투자율을 μ 라 하고 철심회로의 길이를 l 라 한다. 지금 그 일부에 미소공극 l_0 를 만들었을 때 자기회로의 자기저항은 공극이 없을 때의 약 몇배인가 ?

- ① $1 + \frac{\mu l}{\mu_0 l_0}$ ② $1 + \frac{\mu l_0}{\mu_0 l}$ ③ $1 + \frac{\mu_0 l}{\mu l_0}$ ④ $1 + \frac{\mu_0 l_0}{\mu l}$

[문 36] 권수가 N 인 철심이 들어 있는 환상솔레노이드가 있다. 철심의 투자율이 일정하다고 하면, 이 솔레노이드의 자기인덕턴스 L 은 얼마이겠는가 ?

(R_m : 철심의 자기저항)

- ① $L = \frac{R_m}{N^2}$ ② $L = \frac{N^2}{R_m}$
- ③ $L = R_m N^2$ ④ $L = \frac{N}{R_m}$

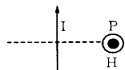
[문 37] 반지름 25[cm] 의 원주형 도선에 π [A] 의 전류가 흐를 때 도선의 중심 축에서 50[cm] 되는 점의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가 ? (단, 도선의 길이 l 은 매우 같다)

- ① 1 ② $\frac{1}{2} \pi$ ③ $\frac{1}{3} \pi$ ④ $\frac{1}{4} \pi$

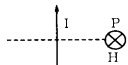
[문 38] 전류 I [A]에 대한 P점의 자계 H [A/m] 의 방향이 옳게 표시된 것은 ?

(단, \odot 은 지면을 나오는 방향, \otimes 은 지면을 들어가는 방향표시이다.)

①



②



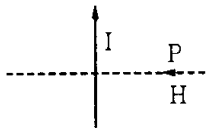
③



④



[문 39] $\psi = \psi_m \sin \omega t$ [Wb] 의 정현파로 변화하는 자속이 권선수 n 인 코일과 쇠교할 때의 유도기전력의 위상을 자속에 비교하면 ?



- ① $\frac{\pi}{2}$ 만큼 빠르다. ② $\frac{\pi}{2}$ 만큼 늦다.
 ③ π 만큼 빠르다. ④ π 만큼 늦다.

[문40] 공간 도체 내에서 자속이 시간적으로 변할 때 성립되는 맥스웰의 전자 방정식은 다음 중 어느 것인가? 단, E 는 전기, H 는 자기, B 는 자속.

- ① $\text{rot } E = \frac{\partial H}{\partial t}$ ② $\text{rot } E = - \frac{\partial B}{\partial t}$
 ③ $\text{div } E = \frac{\partial B}{\partial t}$ ④ $\text{div } E = - \frac{\partial H}{\partial t}$