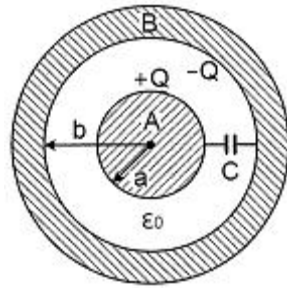


1과목 : 전기자기학

- 반자성체의 비투자율(μ_r) 값의 범위는?
 ① $\mu_r = 1$ ② $\mu_r < 1$
 ③ $\mu_r > 1$ ④ $\mu_r = 0$
- 자기회로에서 자기저항의 크기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 자기회로의 길이에 비례
 ② 자기회로의 단면적에 비례
 ③ 자성체의 비투자율에 비례
 ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례
- 자기 인덕턴스와 상호 인덕턴스와의 관계에서 결합계수 k의 범위는?
 ① $0 \leq k \leq 1/2$ ② $0 \leq k \leq 1$
 ③ $1 \leq k \leq 2$ ④ $1 \leq k \leq 10$
- 전위함수 $V = x^2 + y^2 (V)$ 일 때 점 (3, 4)(m)에서의 등전위선의 반지름은 몇 m이며, 전기력선 방정식은 어떻게 되는가?
 ① 등전위선의 반지름 : 3, 전기력선 방정식 : $y = \frac{3}{4}x$
 ② 등전위선의 반지름 : 4, 전기력선 방정식 : $y = \frac{4}{3}x$
 ③ 등전위선의 반지름 : 5, 전기력선 방정식 : $x = \frac{4}{3}y$
 ④ 등전위선의 반지름 : 5, 전기력선 방정식 : $x = \frac{3}{4}y$
- 공기 중에 있는 무한히 긴 직선 도선에 10 A의 전류가 흐르고 있을 때 도선으로부터 2m 떨어진 점에서의 자속밀도는 몇 Wb/m^2 인가?
 ① 10^{-5} ② 0.5×10^{-6}
 ③ 10^{-6} ④ 2×10^{-6}
- 정전계 해석에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 포아송 방정식은 가우스 정리의 미분형으로 구할 수 있다.
 ② 도체 표면에서의 전계의 세기는 표면에 대해 법선 방향을 갖는다.
 ③ 라플라스 방정식은 전극이나 도체의 형태에 관계없이 체적 전하밀도가 0인 모든 점에서 $\nabla^2 V = 0$ 을 만족한다.
 ④ 라플라스 방정식은 비선형 방정식이다.
- 10mm의 지름을 가진 동선에 50A의 전류가 흐르고 있을 때 단위시간 동안 동선의 단면을 통과하는 전자의 수는 약 몇 개인가?
 ① 7.85×10^{16} ② 20.45×10^{15}
 ③ 31.21×10^{19} ④ 50×10^{19}
- 유전율이 $\epsilon_1, \epsilon_2 (F/m)$ 인 유전체 경계면에 단위 면적당 작용하는 힘의 크기는 몇 N/m^2 인가? (단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체에서의 전속밀도는 $D_1 = D_2 = D (C/m^2)$ 이다.)

- $2 \left(\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$ ② $2 \left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$
 ③ $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2} \right) D^2$ ④ $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1} \right) D^2$
- 반지름 r(m)인 무한장(원통형) 도체에 전류가 균일하게 흐를 때 도체 내부에서 자계의 세기(AT/m)는?
 ① 원통 중심축으로부터 거리에 비례한다.
 ② 원통 중심축으로부터 거리에 반비례한다.
 ③ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 비례한다.
 ④ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 반비례한다.
- 전계 및 자계의 세기가 각각 E(V/m), H(AT/m)일 때, 포인팅 벡터 P(W/m^2)의 표현으로 옳은 것은?
 ① $P = 1/2 E \times H$ ② $P = E \text{ rot } H$
 ③ $P = E \times H$ ④ $P = H \text{ rot } E$
- 그림과 같이 내부 도체구 A에 +Q(C), 외부 도체구 B에 -Q(C)를 부여한 동심 도체구 사이의 정전용량 C(F)는?

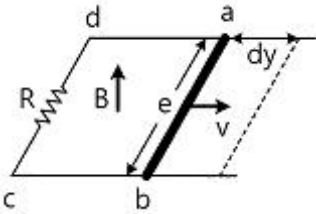


- ① $4\pi\epsilon_0$ ② $\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a}$
 ③ $\frac{ab}{4\pi\epsilon_0(b-a)}$ ④ $4\pi\epsilon_0 \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
- 비유전율 ϵ_r 이 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율의 몇 배인가?
 ① 1 ② 3
 ③ 9 ④ 12
- 면적이 매우 넓은 두 개의 도체판을 d(m) 간격으로 수평하게 평행 배치하고, 이 평행 도체 판 사이에 놓인 전자가 정지하고 있기 위해서 그 도체 판 사이에 가하여야 할 전위차 (V)는? (단, g는 중력 가속도이고, m은 전자의 질량이고, e는 전자의 전하량이다.)
 ① mgd ② ed/mg
 ③ mgd/e ④ mge/d
- 진공 중 3m 간격으로 두 개의 평행판 무한평판 도체에 각각 $+4C/m^2, -4C/m^2$ 의 전하를 주었을 때, 두 도체 간의 전위차는 약 몇 V인가?
 ① 1.5×10^{11} ② 1.5×10^{12}
 ③ 1.36×10^{11} ④ 1.36×10^{12}

15. 평등자계 내에 전자가 수직으로 입사하였을 때 전자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 원심력은 전자속도에 반비례한다.
- ② 구심력은 자계의 세기에 반비례한다.
- ③ 원운동을 하고, 반지름은 자계의 세기에 비례한다.
- ④ 원운동을 하고, 반지름은 전자의 회전속도에 비례한다.

16. 자속밀도 $B(\text{Wb}/\text{m}^2)$ 의 평등 자계 내에서 길이 $l(\text{m})$ 인 도체 ab 가 속도 $v(\text{m}/\text{s})$ 로 그림과 같이 도선을 따라서 자계와 수직으로 이동할 때, 도체 ab 에 의해 유기된 기전력의 크기 $e(\text{V})$ 와 폐회로 $abcd$ 내 저항 R 에 흐르는 전류의 방향은? (단, 폐회로 $abcd$ 내 도선 및 도체의 저항은 무시한다.)



- ① $e = Blv$, 전류방향 : $c \rightarrow d$
- ② $e = Blv$, 전류방향 : $d \rightarrow c$
- ③ $e = Blv^2$, 전류방향 : $c \rightarrow d$
- ④ $e = Blv^2$, 전류방향 : $d \rightarrow c$

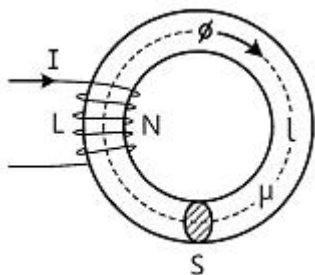
17. 자기유도계수 L 의 계산 방법이 아닌 것은? (단, N : 권수, ϕ : 자속(Wb), I : 전류(A), A : 벡터퍼텐셜(Wb/m), i : 전류밀도(A/m²), $B(\text{Wb}/\text{m}^2)$, H : 자계의 세기(AT/m)이다.

- ① $L = \frac{N\phi}{I}$
- ② $L = \frac{\int_v A \cdot idv}{I^2}$
- ③ $L = \frac{\int_v B \cdot H dv}{I^2}$
- ④ $L = \frac{\int_v A \cdot idv}{I}$

18. 면적이 $S(\text{m}^2)$ 이고 극간의 거리가 $d(\text{m})$ 인 평행판 콘덴서에 비유전율이 ϵ_r 인 유전체를 채울 때 정전용량 (F)은? (단, ϵ_0 는 진공의 유전율이다.)

- ① $\frac{2\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$
- ② $\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{\pi d}$
- ③ $\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$
- ④ $\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r S}{d}$

19. 그림에서 $N = 1000$ 회, $l = 100\text{cm}$, $S = 10\text{cm}^2$ 인 환상 철심의 자기 회로에 전류 $I = 10(\text{A})$ 를 흘렸을 때 축적되는 자계 에너지는 몇 J인가? (단, 비투자율 $\mu_r = 100$ 이다.)



- ① $2\pi \times 10^{-3}$
- ② $2\pi \times 10^{-2}$
- ③ $2\pi \times 10^{-1}$
- ④ 2π

20. 20°C에서 저항의 온도계수가 0.002인 니크롬선의 저항이 100Ω이다. 온도가 60°C로 상승되면 저항은 몇 Ω이 되겠는가?

- ① 108
- ② 112
- ③ 115
- ④ 120

2과목 : 전력공학

21. 송배전 선로에서 선택지락계전기(SGR)의 용도는?

- ① 다회선에서 접지 고장 회선의 선택
- ② 단일 회선에서 접지 전류의 대소 선택
- ③ 단일 회선에서 접지 전류의 방향 선택
- ④ 단일 회선에서 접지 사고의 지속 시간 선택

22. 3상 3선식에서 전선 한 가닥에 흐르는 전류는 단상 2선식의 경우의 몇 배가 되는가? (단, 송전전력, 부하역률, 송전 거리, 전력손실 및 선간전압이 같다.)

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

23. 단로기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소화장치가 있어 아크를 소멸 시킨다.
- ② 무부하 및 여자전류의 개폐에 사용된다.
- ③ 사용 회로수에 의해 분류하면 단투형과 쌍투형이 있다.
- ④ 회로의 분리 또는 계통의 접속 변경 시 사용한다.

24. 중성점 직접접지방식의 발전기가 있다. 1선 지락 사고 시 지락전류는? (단, Z_1, Z_2, Z_3 는 각각 정상, 역상, 영상 임피던스이며, E_a 는 지락된 상의 무부하 기전력이다.)

- ① $\frac{E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
- ② $\frac{Z_1 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
- ③ $\frac{3E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$
- ④ $\frac{Z_0 E_a}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$

25. 정격전압 7.2kV, 정격차단용량 100MVA인 3상 차단기의 정격 차단전류는 약 몇 kA인가?

- ① 4
- ② 6
- ③ 7
- ④ 8

26. 일반 회로정수가 같은 평형 2회선에서 A, B, C, D는 각각 1회선의 경우의 몇 배로 되는가?

- ① A : 2배, B : 2배, C : 1/2배, D : 1배
- ② A : 1배, B : 2배, C : 1/2배, D : 1배
- ③ A : 1배, B : 1/2배, C : 2배, D : 1배
- ④ A : 1배, B : 1/2배, C : 2배, D : 2배

27. 전선의 표피 효과에 대한 설명으로 알맞은 것은?

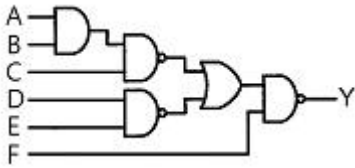
- ① 전선이 굵을수록, 주파수가 높을수록 커진다.
- ② 전선이 굵을수록, 주파수가 낮을수록 커진다.

- ③ $K < 0$
- ④ $0 < K < 5$

62. Z변환된 함수 $F(z) = \frac{3z}{z - e^{-3T}}$ 에 대응되는 라플라스 변환 함수는?

- ① $\frac{1}{(s+3)}$
- ② $\frac{3}{(s-3)}$
- ③ $\frac{1}{(s-3)}$
- ④ $\frac{3}{(s+3)}$

63. 그림과 같은 논리회로의 출력 Y는?

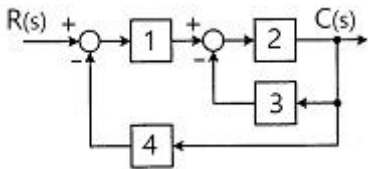


- ① $ABCDE + \bar{F}$
- ② $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + F$
- ③ $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D} + \bar{E} + F$
- ④ $A + B + C + D + E + \bar{F}$

64. 안정한 제어시스템의 보드선도에서 이득여유는?

- ① $-20 \sim 20\text{dB}$ 사이에 있는 크기(dB) 값이다.
- ② $0 \sim 20\text{dB}$ 사이에 있는 크기 선도의 길이이다.
- ③ 위상이 0° 가 되는 주파수에서 이득의 크기(dB)이다.
- ④ 위상이 -180° 가 되는 주파수에서 이득의 크기(dB)이다.

65. 그림과 같은 제어시스템의 전달함수 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 는?



- ① $1/15$
- ② $2/15$
- ③ $3/15$
- ④ $4/15$

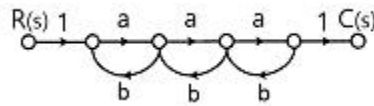
66. 다음과 같은 미분방정식으로 표현되는 제어시스템의 시스템 행렬 A는?

$$\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 5\frac{dc(t)}{dt} + 3c(t) = r(t)$$

- ① $\begin{bmatrix} -5 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- ② $\begin{bmatrix} -3 & -5 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

- ③ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$
- ④ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$

67. 그림의 신호흐름선도에서 전달함수 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 는?



- ① $\frac{a^3}{(1-ab)^3}$
- ② $\frac{a^3}{(1-3ab+a^2b^2)}$
- ③ $\frac{a^3}{(1-3ab)}$
- ④ $\frac{a^3}{(1-3ab+2a^2b^2)}$

68. 제어시스템의 개루프 전달함수가

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+30)}{s^4 + s^3 + 2s^2 + s + 7}$$

로 주어질 때, 다음 중 인 경우 근궤적의 점근선이 실수축과 이루는 각 ($^\circ$)은?

- ① 20°
- ② 60°
- ③ 90°
- ④ 120°

69. 단위 피드백 제어계에서 개루프 전달함수 G(s)가 다음과 같이 주어졌을 때 단위 계단 입력에 대한 정상상태 편차는?

$$G(s) = \frac{5}{s(s+1)(s+2)}$$

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3

70. 전달함수가 $G_c(s) = \frac{2s+5}{7s}$ 인 제어기가 있다. 이 제어기는 어떤 제어기인가?

- ① 비례 미분 제어기
- ② 적분 제어기
- ③ 비례 적분 제어기
- ④ 비례 적분 미분 제어기

71. $f(t) = t^2e^{-at}$ 를 라플라스 변환하면?

- ① $\frac{2}{(s+a)^2}$
- ② $\frac{3}{(s+a)^2}$
- ③ $\frac{2}{(s+a)^3}$
- ④ $\frac{3}{(s+a)^3}$

72. 3상 전류가 $I_a = 10 + j3(A)$, $I_b = -5 - j2(A)$, $I_c = -3 + j4$ 일 때 정상분 전류의 크기는 약 몇 A 인가?

- ① 5
- ② 6.4
- ③ 10.5
- ④ 13.34

- ③ 60
- ④ 100

100. 고압 가공전선을 시가지외에 시설할 때 사용되는 경동선의 굵기는 지름 몇 mm 이상인가?

- ① 2.6
- ② 3.2
- ③ 4.0
- ④ 5.0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	①	②	④	③	④	③	④	①	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	②	③	④	④	①	④	③	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	①	①	③	④	③	①	③	④	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	③	④	①	④	④	③	①	③	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	③	②	③	①	④	③	②	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	①	③	③	④	①	①	③	③	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	④	①	④	②	③	②	②	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	②	②	③	③	②	③	①	②	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	④	②	①	②	②	①	③	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	④	④	②	②	①	④	③	②	③