

1과목 : 전기자기학

1. 유전체에 가한 전기장 E[V/m]와 분극의 세기 P[C/m²]와의 관계로 옳은 것은?

- ① $P = \epsilon_0(\epsilon_s + 1)E$ ② $P = \epsilon_0(\epsilon_s - 1)E$
- ③ $P = \epsilon_s(\epsilon_0 + 1)E$ ④ $P = \epsilon_s(\epsilon - 1)E$

2. 자유공간(진공)에서의 고유임피던스[Ω]는?

- ① 144 ② 277
- ③ 377 ④ 544

3. 크기가 1C인 두 개의 같은 점전하가 진공중에서 일정한 거리가 떨어져 9×10^9 N의 힘으로 작용할 때 이들 사이의 거리는 몇 m인가?

- ① 1 ② 2
- ③ 4 ④ 10

4. 공극을 가진 환상 솔레노이드에서 총 권수 N, 철심의 비투자율 μ_r , 단면적 A, 길이 l이고 공극이 δ일 때, 공극부에 자속밀도 B를 얻기 위해서는 전류를 몇 A 흘려야 하는가?

- ① $\frac{10^7 B}{2\pi N} \left(\frac{l}{\mu_r} + \delta \right)$ ② $\frac{10^7 B}{2\pi N} \left(\frac{\delta}{\mu_r} + l \right)$
- ③ $\frac{10^7 B}{4\pi N} \left(\frac{l}{\mu_r} + \delta \right)$ ④ $\frac{10^7 B}{4\pi N} \left(\frac{\delta}{\mu_r} + l \right)$

5. 자계의 세기가 H인 자계 중에 직각으로 속도 u로 방사된 전하 Q가 그리는 원의 반지름 r은?

- ① $\frac{mv}{QH}$ ② $\frac{mv^2}{QH}$
- ③ $\frac{mv}{\mu HQ}$ ④ $\frac{mv^2}{\mu HQ}$

6. 면전하밀도 σ [C/m²], 판간 거리 d[m]인 무한 평행판 대전체간의 전위차[V]는?

- ① σd ② σ/ϵ
- ③ $\frac{\epsilon_0 \sigma}{d}$ ④ $\frac{\sigma d}{\epsilon_0}$

7. 진공 중의 도체계에서 임의의 도체를 일정 전위의 도체로 완전 포위하면 내외공간의 전기장을 완전 차단시킬 수 있는데 이것을 무엇이라 하는가?

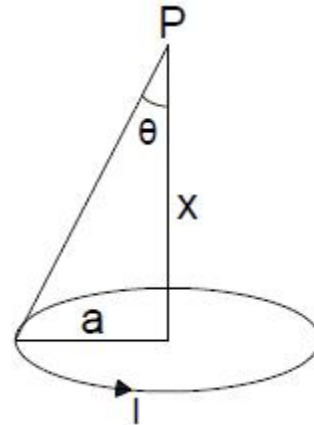
- ① 홀효과 ② 정전차폐
- ③ 핀치효과 ④ 전자차폐

8. 평면 전자파의 전기장 E와 자기장 H와의 관계식은?

- ① $E = \sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}} H$ ② $E = \sqrt{\mu\epsilon} H$

③ $E = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} H$ ④ $E = \sqrt{\frac{1}{\mu\epsilon}} H$

9. 그림과 같은 반지름 a[m]인 원형 코일에 I[A]의 전류가 흐르고 있다. 이 도체 중심축상 x[m]인 P점의 자위는 몇 A 인가?



- ① $\frac{I}{2} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{a^2 + x^2}} \right)$
- ② $\frac{I}{2} \left(1 - \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}} \right)$
- ③ $\frac{I}{2} \left(1 - \frac{x^2}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \right)$
- ④ $\frac{I}{2} \left(1 - \frac{a^2}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}} \right)$

10. 자기인덕턴스가 각각 L₁, L₂인 두 코일을 서로 간섭이 없도록 병렬로 연결했을 때 그 합성 인덕턴스는?

- ① L₁L₂ ② $\frac{L_1 + L_2}{L_1 L_2}$
- ③ L₁+L₂ ④ $\frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

11. 도체의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 도체 내부의 전기장은 0이다.
- ② 전하는 도체 표면에만 존재한다.
- ③ 도체의 표면 및 내부의 전위는 등전위이다.
- ④ 도체 표면의 전하밀도는 표면의 곡률이 큰 부분일수록 작다.

12. 전류에 의한 자계의 방향을 결정하는 법칙은?

- ① 렌츠의 법칙 ② 플레밍의 왼손 법칙
- ③ 플레밍의 오른손 법칙 ④ 암페어의 오른나사 법칙

13. 금속도체의 전기저항은 일반적으로 온도와 어떤 관계인가?
 ① 전기저항은 온도의 변화에 무관하다.
 ② 전기저항은 온도의 변화에 대해 정특성을 갖는다.
 ③ 전기저항은 온도의 변화에 대해 부특성을 갖는다.
 ④ 금속도체의 종류에 따라 전기저항의 온도 특성은 일관성이 없다.

14. 반지름 $a[m]$ 인 두 개의 무한장 도선이 $d[m]$ 의 간격으로 평행하게 놓여 있을 때 $a \ll d$ 인 경우, 단위 길이당 정전용량 $[F/m]$ 은?

① $\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{d}{a}}$ ② $\frac{\pi\epsilon_0}{\ln \frac{d}{a}}$
 ③ $\frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{d}}$ ④ $\frac{2\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{d}}$

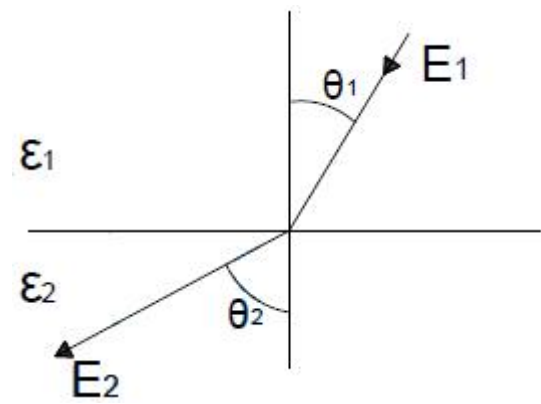
15. 두 개의 코일이 있다. 각각의 자기인덕턴스가 0.4H, 0.9H이고, 상호인덕턴스가 0.36H일 때 결합계수는?
 ① 0.5 ② 0.6
 ③ 0.7 ④ 0.8

16. 비유전율이 2.4인 유전체 내의 전기의 세기가 100[mV/m]이다. 유전체에 축적되는 단위체적당 정전에너지는 몇 $[J/m^3]$ 인가?
 ① 1.06×10^{-13} ② 1.77×10^{-13}
 ③ 2.32×10^{-13} ④ 2.32×10^{-11}

17. 동심구 사이의 공극에 절연내력이 50[kV/mm]이며 비유전율이 3인 절연유를 넣으면, 공기인 경우의 몇 배의 전하를 축적할 수 있는가? (단, 공기의 절연내력은 3[kV/mm]라 한다.)
 ① 3 ② 50/3
 ③ 50 ④ 150

18. 자계의 벡터 포텐셜을 A할 때, A와 자계의 변화에 의해 생기는 전기 E 사이에 성립하는 관계식은?
 ① $A = \frac{\partial E}{\partial t}$ ② $E = \frac{\partial A}{\partial t}$
 ③ $A = -\frac{\partial E}{\partial t}$ ④ $E = -\frac{\partial A}{\partial t}$

19. 그림과 같이 유전체 경계면에서 $\epsilon_1 < \epsilon_2$ 이었을 때 E_1 과 E_2 의 관계식 중 옳은 것은?



- ① $E_1 > E_2$ ② $E_1 < E_2$
 ③ $E_1 = E_2$ ④ $E_1 \cos \theta_1 = E_2 \cos \theta_2$

20. 균등하게 자화된 구(球)자성체가 자화될 때의 감자율은?
 ① 1/2 ② 1/3
 ③ 2/3 ④ 3/4

2과목 : 전력공학

21. 보호계전기 동작이 가장 확실한 중성점 접지방식은?
 ① 비접지방식 ② 저항접지방식
 ③ 직접접지방식 ④ 소호리액터접지방식
22. 단상 2선식의 교류 배전선이 있다. 전선 한 줄의 저항은 0.15[Ω], 리액턴스는 0.25[Ω]이다. 부하는 무유도성으로 100[V], 3[kW]일 때 급전점의 전압은 약 몇 V 인가?
 ① 100 ② 110
 ③ 120 ④ 130
23. 우리나라에서 현재 사용되고 있는 송전전압에 해당되는 것은?
 ① 150[kV] ② 220[kV]
 ③ 345[kV] ④ 700[kV]
24. 제5고조파를 제거하기 위하여 전력용 콘덴서 용량의 몇 %에 해당하는 직렬 리액터를 설치하는가?
 ① 2~3 ② 5~6
 ③ 7~8 ④ 9~10
25. 정정된 값 이상의 전류가 흘렀을 때 동작전류의 크기와 상관없이 항상 정해진 시간이 경과한 후에 동작하는 보호계전기는?
 ① 순시계전기 ② 정한시계전기
 ③ 반한시계전기 ④ 반한시성 정한시계전기
26. 변전소에서 사용되는 조상설비 중 지상용으로만 사용되는 조상설비는?
 ① 분로 리액터 ② 동기 조상기
 ③ 전력용 콘덴서 ④ 정지형 무효전력 보상장치
27. 저압 बैं킹(Banking) 배전방식이 적당한 곳은?
 ① 농촌 ② 어촌
 ③ 화학공장 ④ 부하 밀집지역

28. 유효낙차가 40% 저하되면 수차의 효율이 20% 저하된다고 할 경우 이때의 출력은 원래의 약 몇 %인가? (단, 안내 날개의 열림은 불변인 것으로 한다.)
 ① 37.2 ② 48.0
 ③ 52.7 ④ 63.7
29. 전력용 퓨즈는 주로 어떤 전류의 차단을 목적으로 사용하는가?
 ① 지락전류 ② 단락전류
 ③ 과도전류 ④ 과부하전류
30. 장거리 송전선로의 4단자 정수(A, B, C, D) 중 일반식을 잘못 표기한 것은?
 ① $A = \cosh \sqrt{ZY}$
 ② $B = \sqrt{\frac{Z}{Y}} \sinh \sqrt{ZY}$
 ③ $C = \sqrt{\frac{Z}{Y}} \sinh \sqrt{ZY}$
 ④ $D = \cosh \sqrt{ZY}$
31. 3상 1회선 전선로에서 대지정전용량은 C_s 이고 선간정전 용량을 C_m 이라 할 때, 작용정전용량 C_n 은?
 ① $C_s + C_m$ ② $C_s + 2C_m$
 ③ $C_s + 3C_m$ ④ $2C_s + C_m$
32. 송전선로의 뇌해방지와 관계없는 것은?
 ① 댐퍼 ② 피뢰기
 ③ 매설지선 ④ 가공지선
33. 소호리액터 접지에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 지락전류가 작다.
 ② 과도안정도가 높다.
 ③ 전자유도장애가 경감된다.
 ④ 선택지락계전기의 작동이 쉽다.
34. 3상 3선식 배전선로에 역률이 0.8(지상)인 3상 평형 부하 40kW를 연결했을 때 전압강하는 약 몇 V 인가? (단, 부하의 전압은 200V, 전선 1조의 저항은 0.02Ω 이고, 리액턴스는 무시한다.)
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
35. 분기회로용으로 개폐기 및 자동차단기의 2가지 역할을 수행하는 것은?
 ① 기중차단기 ② 진공차단기
 ③ 전력용 퓨즈 ④ 배선용차단기
36. 교류 저압 배전방식에서 밸런서를 필요로하는 방식은?
 ① 단상 2선식 ② 단상 3선식
 ③ 3상 3선식 ④ 3상 4선식

37. 보일러에서 흡수열량이 가장 큰 것은?
 ① 수냉벽 ② 과열기
 ③ 절탄기 ④ 공기에열기
38. 3상 차단기의 정격차단용량을 나타낸 것은?
 ① $\sqrt{3} \times$ 정격전압 \times 정격전류
 ② $\frac{1}{\sqrt{3}} \times$ 정격전압 \times 정격전류
 ③ $\sqrt{3} \times$ 정격전압 \times 정격차단전류
 ④ $\frac{1}{\sqrt{3}} \times$ 정격전압 \times 정격차단전류
39. 변류기 개방 시 2차측을 단락하는 이유는?
 ① 측정 오차 방지 ② 2차측 절연 보호
 ③ 1차측 과전류 방지 ④ 2차측 과전류 보호
40. 단상 승압기 1대를 사용하여 승압할 경우 승압 전의 전압을 E_1 하면, 승압 후의 전압 E_2 는 어떻게 되는가? (단, 승압기의

$$\frac{\text{전원측전압}}{\text{부하측전압}} = \frac{e_1}{e_2}$$
 이다.)
 ① $E_2 = E_1 + e_1 E_1$
 ② $E_2 = E_1 + e_2$
 ③ $E_2 = E_1 + \frac{e_2}{e_1} E_1$
 ④ $E_2 = E_1 + \frac{e_1}{e_2} E_1$
- 3과목 : 전기기기**
41. 3상 전원에서 2상 전원을 얻기 위한 변압기의 결선방법은?
 ① Δ ② T
 ③ Y ④ V
42. 직류 직권전동기의 운전상 위험속도를 방지하는 방법 중 가장 적합한 것은?
 ① 무부하 운전한다. ② 경부하 운전한다.
 ③ 무여자 운전한다. ④ 부하와 기어를 연결한다.
43. 권선형 유도전동기의 설명으로 틀린 것은?
 ① 회전자의 3개의 슬립링과 연결되어있다.
 ② 기동할 때에 회전자는 슬립링을 통하여 외부에 가감 저항기를 접속한다.
 ③ 기동할 때에 회전자에 적당한 저항을 갖게 하여 필요한 기동토크를 갖게 한다.
 ④ 전동기 속도가 상승함에 따라 외부저항을 점점 감소시키고 최후에는 슬립링을 개방한다.
44. 단상 반파정류회로에서 평균직류전압 200[V]를 얻는데 필

요한 변압기 2차 전압은 약 몇 V 인가? (단, 부하는 순저항 이고 정류기의 전압강하는 15V로 한다.)

- ① 400 ② 478
- ③ 512 ④ 642

45. 유도전동기의 슬립 s 의 범위는?

- ① $1 < s < 0$ ② $0 < s < 1$
- ③ $-1 < s < 1$ ④ $-1 < s < 0$

46. 정격 전압에서 전 부하로 운전하는 직류 직권전동기의 부하 전류가 50A이다. 부하 토크가 반으로 감소하면 부하전류는 약 몇 A인가? (단, 자기포화는 무시한다.)

- ① 25 ② 35
- ③ 45 ④ 50

47. 단상변압기를 병렬 운전하는 경우 부하전류의 분담에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 누설리액턴스에 비례한다.
- ② 누설임피던스에 비례한다.
- ③ 누설임피던스에 반비례한다.
- ④ 누설리액턴스의 제곱에 반비례한다.

48. 3상 동기기에서 제동권선의 주 목적은?

- ① 출력 개선 ② 효율 개선
- ③ 역률 개선 ④ 난조 방지

49. 단상 유도전압조정기의 원리는 다음 중 어느 것을 응용한 것인가?

- ① 3권선 변압기 ② v결선 변압기
- ③ 단상 단권변압기 ④ 스코트결선(T결선) 변압기

50. 유도전동기의 속도제어 방식으로 틀린 것은?

- ① 크레머 방식 ② 일그너 방식
- ③ 2차 저항제어 방식 ④ 1차 주파수제어 방식

51. 4극, 60Hz의 정류자 주파수 변환기가 회전자계 방향과 반대 방향으로 1440rpm으로 회전할 때의 주파수는 몇 Hz인가?

- ① 8 ② 10
- ③ 12 ④ 15

52. 직류전동기의 속도제어법 중 광범위한 속도제어가 가능하며 운전효율이 좋은 방법은?

- ① 병렬 제어법 ② 전압 제어법
- ③ 계자 제어법 ④ 저항 제어법

53. 교류 단상 직권전동기의 구조를 설명한 것 중 옳은 것은?

- ① 역률 및 정류개선을 위해 약계자 강전기자형으로 한다.
- ② 전기자 반작용을 줄이기 위해 약계자 강전기자형으로 한다.
- ③ 정류개선을 위해 강계자 약전기자형으로 한다.
- ④ 역률개선을 위해 고정자와 회전자의 자로를 성층철심으로 한다.

54. 변압기의 단락시험과 관계없는 것은?

- ① 전압 변동률 ② 임피던스 와트
- ③ 임피던스 전압 ④ 여자 어드미턴스

55. 전기자 저항이 0.3Ω 인 분권발전기가 단자전압 550V에서 부하전류가 100A 일 때 발생하는 유도기전력[V]은? (단, 계자전류는 무시한다.)

- ① 260 ② 420
- ③ 580 ④ 750

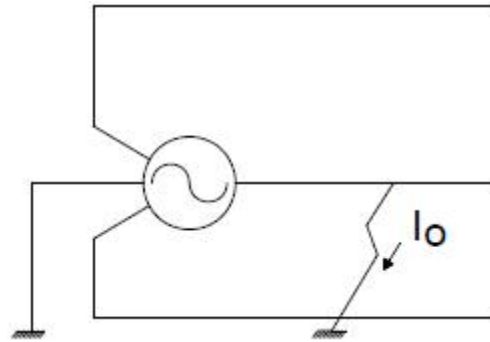
56. 동기기의 단락전류를 제한하는 요소는?

- ① 단락비 ② 정격 전류
- ③ 동기 임피던스 ④ 자기 여자 작용

57. 병렬운전 중인 A, B 두 동기발전기 중 A발전기의 여자를 B 발전기보다 증가시키면 A발전기는?

- ① 동기화 전류가 흐른다. ② 부하 전류가 증가한다.
- ③ 90° 진상 전류가 흐른다. ④ 90° 지상 전류가 흐른다.

58. 3상 동기발전기가 그림과 같이 1선 지락이 발생하였을 경우 단락전류 I_0 를 구하는 식은? (단, E_a 는 무부하 유기기전력의 상전압, Z_0, Z_1, Z_2 는 영상, 정상, 역상 임피던스이다.)(문제 오류로 실제 시험장에서는 모두 정답 처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)



①
$$\frac{3\dot{E}_a}{\dot{Z}_0 \times \dot{Z}_1 \times \dot{Z}_2}$$

②
$$I_0 = \frac{\dot{E}_a}{\dot{Z}_0 \times \dot{Z}_1 \times \dot{Z}_2}$$

③
$$I_0 = \frac{3\dot{E}_a}{\dot{Z}_0 + \dot{Z}_1 + \dot{Z}_2}$$

④
$$I_0 = \frac{3\dot{E}_a}{\dot{Z}_0 + \dot{Z}_1^2 + \dot{Z}_2^3}$$

59. 유도전동기의 동기와트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동기속도에서 1차 입력 ② 동기속도에서 2차 입력
- ③ 동기속도에서 2차 출력 ④ 동기속도에서 2차 동손

60. 임피던스 전압강하 4%의 변압기가 운전 중 단락되었을 때 단락전류는 정격전류의 몇 배가 흐르는가?

- ① 15 ② 20
- ③ 25 ④ 30

