

1과목 : 전기응용

1. 반사율 40[%], 투과율 10[%]인 종이에 1000[lm]의 빛을 비추었을 때 흡수되는 광속[lm]은?

- ① 250                      ② 400
- ③ 500                      ④ 650

2. 열차의 자동제어 목적이 아닌 것은?

- ① 운전 조작의 단순화    ② 경제성 향상
- ③ 열차밀도의 감소        ④ 운전속도의 향상

3. FL-20D의 역률을 90[%]로 개선하는데 필요한 콘덴서의 용량 [ $\mu$ F]은 약 얼마인가? (단, 정격전압은 100[V], 관전류는 0.375[A]이고, 안정기의 손실은 2[W]이다.)

- ① 0.59                      ② 5.19
- ③ 6.2                        ④ 7.8

4. 전철의 속도제어법 중 메타다인(metadyne) 제어법은?

- ① 정출력 제어법            ② 직류 정전압 제어법
- ③ 직류 정전류 제어법      ④ 정속도 제어법

5. 다음 중 플리커를 나타내는 식은?

- ①  $\frac{\text{최고광도} - \text{평균광도}}{\text{평균광도}} \times 100[\%]$
- ②  $\frac{\text{최고광도} - \text{평균광도}}{\text{최고광도}} \times 100[\%]$
- ③  $\frac{\text{평균광도} - \text{최소광도}}{\text{최소광도}} \times 100[\%]$
- ④  $\frac{\text{최고광도} - \text{최소광도}}{\text{최소광도}} \times 100[\%]$

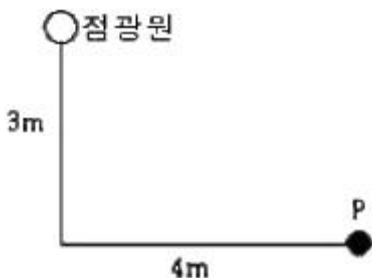
6. 비례 적분 제어의 단점은?

- ① 사이클링을 일으킨다.    ② 응답의 진동시간이 길다.
- ③ 간헐 현상이 있다.        ④ 잔류 편차를 크게 일으킨다.

7. 100[cd]의 정광원 바로 밑 2[m] 되는 곳에 있는 반사율 80[%]인 백색판의 광속 발산도[rix]는?

- ① 20                        ② 25
- ③ 40                        ④ 50

8. 100[cd]의 점광원으로부터 점 P의 평면상 조도[ix]는?



- ① 1.6                        ② 2.4

- ③ 3.2                        ④ 4

9. 어떤 트랜지스터의 정합(Junction)온도 Tj의 최대 정격값을 75[°C], 주위온도 Ta=35[°C]일 때의 컬렉터 손실 Pc의 최대 정격값을 10[W]라고 할 때 열저항[°C/W]은?

- ① 4                            ② 40
- ③ 7.5                        ④ 0.2

10. 온도 복사에 의하여 발광하는 등은?

- ① 네온관등                ② 탄소아크등
- ③ 형광등                    ④ 백열등

11. 축전지의 용량을 표시하는 단위는?

- ① [J]                        ② [Wh]
- ③ [Ah]                      ④ [VA]

12. 전기 철도의 직접적인 효과로 볼 수 없는 것은?

- ① 수송 능력의 증대        ② 수송 원가 절감
- ③ 에너지 사용 증가        ④ 환경 개선

13. 40[t]의 전차가 40/1000의 구배를 올라가는데 필요한 견인력[kg]은? (단, 열차저항은 무시한다.)

- ① 1000                      ② 1200
- ③ 1400                      ④ 1600

14. 제너 다이오드(Zener diode)의 용도로 가장 타당한 것은?

- ① 고압 정류용            ② 검파용
- ③ 정전압용                ④ 전파 정류용

15. 대기 중에 많이 있는 질소를 얻기 위하여 주로 사용되는 전기로에 해당되지 않는 것은?

- ① 에루(Heroult)로
- ② 파울링(Pauling)로
- ③ 비르켈랜드-아이데(Bireland-Eyde)로
- ④ 슐헤르(Schonherr)로

16. 출력이 입력에 전혀 영향을 주지 못하는 제어는?

- ① 프로그램 제어            ② 되먹임 제어
- ③ 열린 루프제어            ④ 닫힌 루프제어

17. 플라이휠의 직경을 D[m], 중량을 G[kg]라고 할때, 플라이휠 효과(fly-wheel effect)를 구하는 식은?

- ① 1/2 GD<sup>2</sup>                ② 1/4 GD<sup>2</sup>
- ③ 1/8 GD<sup>2</sup>                ④ GD<sup>2</sup>

18. 금속의 전기저항이 온도에 의하여 변화하는 것을 이용한 온도계는?

- ① 광 고온계                ② 방사 고온계
- ③ 저항 온도계            ④ 열전 온도계

19. 단면적 0.5[m<sup>2</sup>], 길이 10[m]의 원형봉상도체의 한쪽을 400[°C]로 하고 이로부터 100[°C]의 다른 단자로 매시간 40[kcal]의 열이 전도되었다면 이 도체의 열전도율[kcal/m h°C]은?

- ① 267                        ② 26.7
- ③ 2.67                      ④ 0.267

20. 방전용접 중 불활성 가스용접에 쓰이는 가스는?

- ① 아르곤                      ② 수소
- ③ 산소                         ④ 질소

**2과목 : 전력공학**

21. 지중 케이블에서 고장점을 찾는 방법이 아닌 것은?

- ① 머리 루프(Murray loop) 시험기에 의한 방법
- ② 메거(Megger)에 의한 측정 방법
- ③ 임피던스 브리지법
- ④ 펄스에 의한 측정법

22. 출력 20kW의 전동기로 총양정 10m, 펌프효율 0.75일 때 양수량은 몇 m<sup>3</sup>/min 인가?

- ① 9.18                         ② 9.85
- ③ 10.31                      ④ 15.5

23. 다음 중 전력계통에서 인터록(interlock)의 설명으로 적합한 것은?

- ① 차단기가 열려 있어야만 단로기를 닫을 수 있다.
- ② 차단기가 닫혀 있어야만 단로기를 닫을 수 있다.
- ③ 차단기의 접점과 단로기의 접점이 동시에 투입할 수 있다.
- ④ 차단기와 단로기는 각각 열리고 닫힌다.

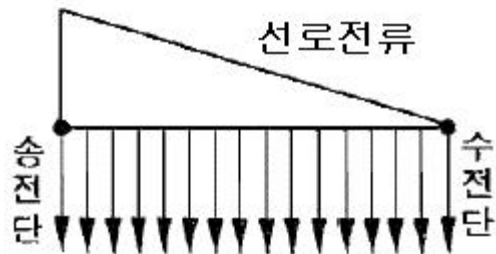
24. 선로 정수를 전체적으로 평행되게 만들어서 근접 통신선에 대한 유도 장애를 줄일 수 있는 방법은?

- ① 연가를 한다.                ② 딥(dip)을 준다.
- ③ 복도체를 사용한다.        ④ 소호 리액터 접지를 한다.

25. 어떤 고층건물의 총 부하 설비전력이 400kW, 수용률 0.5 일 때 이 건물의 변전시설 용량의 최저값은 몇 kVA 인가? (단, 부하의 역률은 0.8이다.)

- ① 150                         ② 200
- ③ 250                         ④ 300

26. 그림에서와 같이 부하가 균일한 밀도로 도중에서 분기되어 선로전류가 송전단에 이를수록 직선적으로 증가할 경우 선로 말단의 전압강하는 이 송전단 전류와 같은 전류의 부하가 선로의 말단에만 집중되어 있을 경우의 전압강하 보다 대략 어떻게 되는가? (단, 부하역률은 모두 같다고 한다.)



- ① 1/3 로 된다.                ② 1/2 로 된다.
- ③ 동일하다.                 ④ 1/4 로 된다.

27. 다음 중 조상(調相) 설비에 해당되지 않는 것은?

- ① 분로 리액터                ② 동기 조상기
- ③ 상순(相順) 표시기        ④ 진상 콘덴서

28. 피뢰기의 제한전압이란?

- ① 상용주파전압에 대한 피뢰기의 충격방전 개시전압
- ② 충격파 침입시 피뢰기의 충격방전 개시전압
- ③ 피뢰기가 충격파 방전 종료 후 언제나 속류를 확실히 차단할 수 있는 상용주파 최대전압
- ④ 충격파 전류가 흐르고 있을 때의 피뢰기 단자전압

29. 수력발전소에서 서보 모터(servo-motor)의 작용으로 옳게 설명한 것은?

- ① 축반이 기름을 보내는 특수 전동펌프이다.
- ② 안내날개를 조절하는 장치이다.
- ③ 전기식 조속기용 특수 전동기이다.
- ④ 수압관 하부의 압력조정장치이다.

30. 차단기와 차단기의 소호 매질이 틀리게 결합된 것은 어느 것인가?

- ① 공기차단기-압축공기        ② 가스차단기-냉매
- ③ 자기차단기-전자력        ④ 유입차단기-절연유

31. 송전선의 전압변동률의 식은  $\frac{V_{R1} - V_{R2}}{V_{R2}} \times 100\%$  로 표현된다. 이 식에서 V<sub>R1</sub>은 무엇인가?

- ① 무부하시 송전단전압        ② 부하시 송전단전압
- ③ 무부하시 수전단전압        ④ 부하시 수전단전압

32. 등가 송전선로의 정전용량 C=0.008[μF/km], 선로길이 L=100[km], 대지전압 E=37000[V]이고, 주파수 f=60[Hz]일 때, 충전전류는 약 몇 [A] 인가?

- ① 11.2                         ② 6.7
- ③ 0.635                      ④ 0.426

33. 3상 1회선 전선로에서 대지정전용량을 C<sub>s</sub>[F/m], 선간 정전용량을 C<sub>m</sub>[F/m]이라 할 때, 작용정전용량 C<sub>n</sub>[F/m]은?

- ① C<sub>s</sub> + C<sub>m</sub>                    ② C<sub>s</sub> + 2C<sub>m</sub>
- ③ C<sub>s</sub> + 3C<sub>m</sub>                 ④ 2C<sub>s</sub> + C<sub>m</sub>

34. 첩탑에서의 차폐각에 대한 설명 중 옳은 것은

- ① 차폐각이 클수록 보호 효율이 크다.
- ② 차폐각이 작을수록 건설비가 비싸다.
- ③ 가공지선이 높을수록 차폐각이 크다.
- ④ 차폐각은 보통 90° 이상이다.

35. 주상변압기의 1차측 전압이 일정할 경우 2차측 부하가 변하면, 주상변압기의 동손과 철손은 어떻게 되는가?

- ① 동손과 철손이 모두 변한다.
- ② 동손과 철손은 모두 변하지 않는다.
- ③ 동손은 변하고 철손은 일정하다.
- ④ 동손은 일정하고 철손이 변한다.

36. 수전단전압 66kV, 전류 100A, 선로저항 10Ω, 선로리액턴스 15Ω인 3상 단거리 송전선로의 전압강하율은 몇 % 인가? (단, 수전단의 역률은 0.8이다.)

- ① 2.57                         ② 3.25
- ③ 3.74                         ④ 4.46

37. 전력원선도에서 구할 수 없는 것은?  
 ① 조상용량                      ② 송전손실  
 ③ 정태안정 극한전력      ④ 과도안정 극한전력
38. 송전선에 낙뢰가 가해져서 애자에 섬락이 생기면 아크가 생겨 애자가 손상되는 경우가 있다. 이것을 방지하기 위하여 사용되는 것은?  
 ① 댐퍼(damper)              ② 아아모로드(armour rod)  
 ③ 가공지선                      ④ 아킹혼(arcng horn)
39. 1상의 대지 정전용량이 0.5μF이고 주파수 60Hz의 3상 송전선 소호 리액터의 인덕턴스는 몇 [H] 인가?  
 ① 2.69                              ② 3.69  
 ③ 4.69                              ④ 5.69
40. 다음 중 가스차단기(GCB)의 보호장치가 아닌 것은?  
 ① 가스압력계                      ② 가스밀도 검출계  
 ③ 조작압력계                      ④ 가스성분표시계

3과목 : 전기기기

41. 3상 유도전동기에서 s=1일 때의 2차 유기기전력을 E<sub>2</sub>[V], 2차 1상의 리액턴스를 x<sub>2</sub>[Ω], 저항을 r<sub>2</sub>[Ω], 슬립을 s, 비례상수를 K<sub>0</sub>라고 하면 토크는?  
 ①  $K_0 \frac{E_2^2}{r_2^2 + x_2^2}$               ②  $K_0 \frac{sE_2^2 r_2}{r_2^2 + sx_2^2}$   
 ③  $K_0 \frac{E_2^2 r_2}{r_2^2 + (sx_2)^2}$       ④  $K_0 \frac{sE_2^2 r_2}{r_2^2 + (sx_2)^2}$
42. 3상 동기 발전기에서 권선 피치와 자극 피치의 비를 13/15의 단절권으로 하였을 때의 단절권 계수는?  
 ①  $\sin \frac{13}{15} \pi$                       ②  $\sin \frac{13}{30} \pi$   
 ③  $\sin \frac{15}{26} \pi$                       ④  $\sin \frac{15}{13} \pi$
43. 단상 주상변압기의 2차측(105[V]단자)에 1[Ω]의 저항을 접속하고, 1차측에 900[V]를 가하여 1차 전류가 1[A]라면, 1차측 탭 전압[V]은? (단, 변압기의 내부 임피던스는 무시한다.)  
 ① 3350                              ② 3250  
 ③ 3150                              ④ 3050
44. 변압기 철심에서 자속변화에 의하여 발생하는 손실은?  
 ① 와전류 손실                      ② 표유 부하손실  
 ③ 히스테리시스 손실              ④ 누설 리액턴스 손실
45. 직류 분권 발전기를 역회전하면?  
 ① 발전되지 않는다.              ② 정회전 때와 마찬가지로.  
 ③ 과대전압이 유기된다.              ④ 섬락이 일어난다.

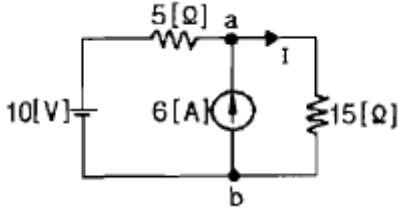
46. 직류 발전기의 보극에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 보극의 계자권선은 전기자권선과 직렬로 접속한다.  
 ② 보극의 극성은 주자극의 극성을 회전방향으로 옮겨놓은 것과 같은 극성이다.  
 ③ 보극의 수는 주자극과 동일한 수이지만 어떤 경우에는 주자극의 수보다 적은 것도 있다.  
 ④ 보극에 의한 자속은 전기자전류에 비례하여 변화한다.
47. 사이리스터에서의 래칭 전류에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 게이트를 개방한 상태에서 사이리스터 도통 상태를 유지하기 위한 최소의 순전류  
 ② 게이트 전압을 인가한 후에 급히 제거한 상태에서 도통 상태가 유지되는 최소의 순전류  
 ③ 사이리스터의 게이트를 개방한 상태에서 전압을 상승하면 급히 증가하게 되는 순전류  
 ④ 사이리스터가 턴온하기 시작하는 순전류
48. 부하가 변하면 심하게 속도가 변하는 직류전동기는?  
 ① 직권전동기                      ② 분권전동기  
 ③ 차동복권전동기              ④ 가동복권전동기
49. 다음 중 역률이 가장 좋은 전동기는?  
 ① 단상유도전동기              ② 3상유도전동기  
 ③ 동기전동기                      ④ 반발전동기
50. 반파 정류회로에서 직류전압 200[V]를 얻는데 필요한 변압기 2차 상전압은 약 몇 [V]인가? (단, 부하는 순저항, 변압기내 전압강하를 무시하면 정류기내의 전압강하는 5[V]로 한다.)  
 ① 68                                  ② 113  
 ③ 333                                  ④ 455
51. 권선형 유도전동기에서 2차 저항을 변화시켜서 속도제어를 하는 경우 최대 토크는?  
 ① 항상 일정하다.  
 ② 2차 저항에만 비례한다.  
 ③ 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 비례한다.  
 ④ 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 반비례한다.
52. 직류기의 보상권선은?  
 ① 계자와 병렬로 연결              ② 계자와 직렬로 연결  
 ③ 전기자와 병렬로 연결              ④ 전기자와 직렬로 연결
53. 직류 분권 발전기를 병렬로 운전하는 경우 발전기용량 P와 정격전압 V 값은?  
 ① P 와 V 모두 같아야 한다.  
 ② P 는 임의, V 는 같아야 한다.  
 ③ P 는 같고, V 는 임의이다.  
 ④ P 와 V 모두 임의이다.
54. 권선형 3상 유도전동기가 있다. 2차 회로는 Y로 접속되고 2차 각 상의 저항은 0.3[Ω]이며, 1차, 2차 리액턴스의 합은 2차측에서 보아 1.5[Ω]이라 한다. 기동시에 최대 토크를 발생하기 위해서 삼입하여야 할 저항[Ω]은 얼마인가? (단, 1차 각 상의 저항은 무시한다.)  
 ① 1.2                                  ② 1.5



를 접속하여 회로의 합성 역률을 100%로 하기위한 용량 리액턴스는 대략 몇 [ $\Omega$ ]이어야 하는 가?

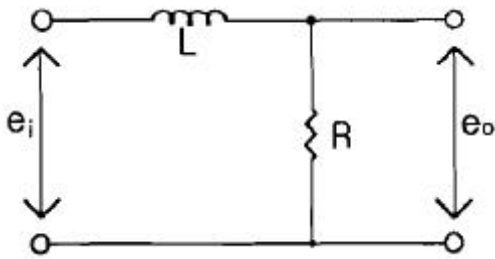
- ① 1.2                      ② 2.6
- ③ 3.2                      ④ 4.2

71. 회로에서 저항 15[ $\Omega$ ]에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?



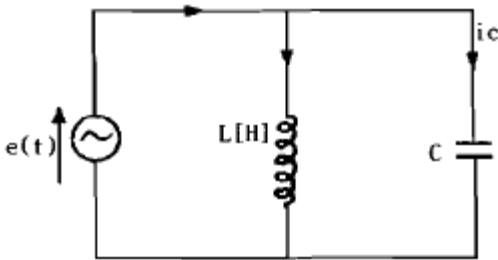
- ① 8                              ② 5.5
- ③ 2                              ④ 0.5

72. 그림과 같은 회로에서  $e_o$ [V]의 위상은  $e_i$ [V]보다 어떻게 되는가?



- ① 앞선다.                      ② 뒤진다.
- ③ 동상이다.                    ④ 90° 앞선다.

73. 그림에서  $e(t)=E_m \cos \omega t$ 의 전원전압을 인가했을 때 인덕턴스 L에 축적되는 에너지 [J]는?

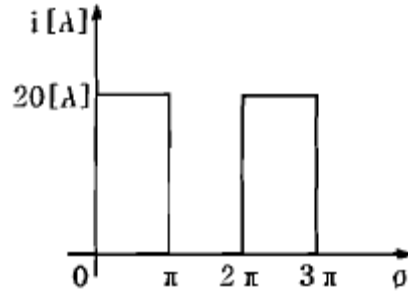


- ①  $\frac{1}{2} \frac{E_m^2}{\omega^2 L^2} (1 + \cos \omega t)$
- ②  $\frac{1}{4} \frac{E_m^2}{\omega^2 L} (1 - \cos \omega t)$
- ③  $\frac{1}{2} \frac{E_m^2}{\omega^2 L^2} (1 + \cos 2\omega t)$
- ④  $\frac{1}{4} \frac{E_m^2}{\omega^2 L} (1 - \cos 2\omega t)$

74. L형 4단자 회로망에서 4단자 정수가  $A=15/4$ ,  $D=1$  이고 영상 임피던스  $Z_{02}$ 가  $12/5[\Omega]$ 일 때, 영상 임피던스  $Z_{01}[\Omega]$ 의 값은 얼마인가?

- ① 12                              ② 9
- ③ 8                                ④ 6

75.  $\theta$ 가 0에서  $\pi$ 까지는  $i=20$ [A],  $\pi$ 에서  $2\pi$ 까지는  $i=0$ [A]인 파형을 푸리에 급수로 전개할 때  $a_0$ 는?



- ① 5                                ② 7.07
- ③ 10                              ④ 14.14

76. 어떤 제어계의 임펄스 응답이  $\sin t$  일 때, 이 계의 전달함수를 구하면?

- ①  $1 / s+1$                       ②  $1 / s^2+1$
- ③  $s / s+1$                       ④  $s / s^2+1$

77.  $F(s) = \frac{5s + 8}{5s^2 + 4s}$  일 때 F(t)의 최종값은?

- ① 1                                ② 2
- ③ 3                                ④ 4

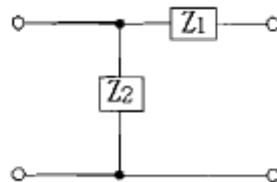
78. RC직렬 회로의 과도현상에 관한 설명 중 옳게 표현된 것은?

- ① 과도 전류값은 RC 값에 상관이 없다.
- ② RC 값이 클수록 과도 전류값은 빨리 사라진다.
- ③ RC 값이 클수록 과도 전류값은 천천히 사라진다.
- ④  $1/RC$ 의 값이 클수록 과도 전류값은 천천히 사라진다.

79. 상순이 abc인 3상 회로에 있어서 대칭분 전압이  $V_0=-8+j3$ [V],  $V_1=6-j8$ [V],  $V_2=8+j12$ [V] 일 때 a상의 전압  $V_a$ [V]는?

- ①  $6 + j7$                         ②  $8 + j12$
- ③  $6 + j14$                       ④  $16 + j4$

80. 다음과 같은 회로에서 정 K형 저역 여파기(filter)에 해당하는 것은? (단, 인덕턴스는 L, 커패시턴스는 C 이다.)



- ①  $Z_1$  이 L,  $Z_2$  가 C인 경우    ②  $Z_1$  이 C,  $Z_2$  가 L인 경우
- ③  $Z_1, Z_2$  모두가 C인 경우    ④  $Z_1, Z_2$  모두가 L인 경우

5과목 : 전기설비

81. 고압 지중전선이 지중 약전류전선 등과 접근하여 이격거리



85

95

100. 특고압 가공전선이 도로·횡단보도교·철도 또는 궤도와 제1차 접근 상태로 시설되는 경우 특고압 가공전선로는 몇 종 보안공사에 의하여야 하는가?

- ① 제1종 특고압 보안공사    ② 제2종 특고압 보안공사
- ③ 제3종 특고압 보안공사    ④ 제4종 특고압 보안공사

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