

1과목 : 전기응용 및 공사재료

- 금속의 표면 담금질에 쓰이는 가열방식은?
 ① 유도가열 ② 유전자열
 ③ 저항가열 ④ 아크가열
- 구리의 원자량은 63.54이고 원자가가 2일 때 전기화학당량은?
 (단, 구리 화학당량과 전기화학당량의 비는 약 96,494이다.)
 ① 0.3292 mg/C ② 0.03292 mg/C
 ③ 0.3292 g/C ④ 0.03292 g/C
- SCR 사이리스터에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 게이트 전류에 의하여 턴온 시킬 수 있다.
 ② 게이트 전류에 의하여 턴오프 시킬 수 없다.
 ③ 오프 상태에서는 순방향전압과 역방향전압 중 역방향전압에 대해서만 차단 능력을 가진다.
 ④ 턴오프 된 후 다시 게이트 전류에 의하여 턴온시킬 수 있는 상태로 회복할 때까지 일정한 시간이 필요하다.
- 형광등의 광색이 주광색일 때 색온도(K)는 약 얼마인가?
 ① 3,000 ② 4,500
 ③ 5,000 ④ 6,500
- 풍량 6,000m³/min, 전 풍압 120mmAq의 주 배기용 팬을 구동하는 전동기의 소요동력(kW)은?
 (단, 팬의 효율 η=60%, 여유계수 K=1.2이다.)
 ① 200 ② 235
 ③ 270 ④ 305
- 단상 반파정류회로에서 직류전압의 평균값 150V를 얻으려면 정류소자의 피크 역전압(PIV)은 약 몇 V인가?
 (단, 부하는 순저항 부하이고 정류소자의 전압강하(평균값)는 7V이다.)
 ① 247 ② 349
 ③ 493 ④ 698
- 전기 철도의 전동기 속도제어방식 중 주파수와 전압을 가변시켜 제어하는 방식은?
 ① 저항 제어 ② 초퍼 제어
 ③ 위상 제어 ④ VVVF 제어
- 3,400lm의 광속을 내는 전구를 반경 14cm, 투과율 80%인 구형 글로브 내에서 점등시켰을 때 글로브의 평균 휘도(sb)는 약 얼마인가?
 ① 0.35 ② 35
 ③ 350 ④ 3,500
- 일반적인 농형 유도전동기의 기동법이 아닌 것은?
 ① Y - Δ 기동 ② 전전압 기동
 ③ 2차 저항 기동 ④ 기동보상기에 의한 기동
- 물 7L를 14℃에서 100℃까지 1시간 동안 가열하고자 할 때, 전열기 용량(kW)은?
 (단, 전열기의 효율은 70%이다.)
 ① 0.5 ② 1
 ③ 1.5 ④ 2

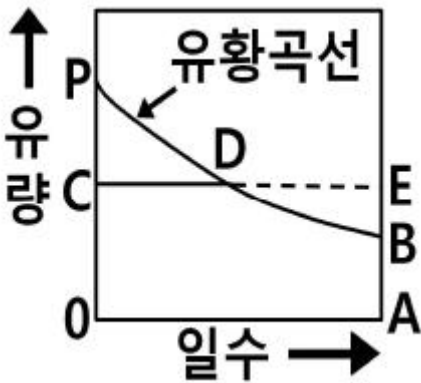
- 알칼리 축전지에서 소결식에 해당하는 초급방전형은?
 ① AM형 ② AMH형
 ③ AL형 ④ AH-S형
- 장력이 걸리지 않는 개소의 알루미늄선 상호간 또는 알루미늄선과 동선의 압축접속에 사용하는 분기 슬리브는?
 ① 알루미늄 전선용 압축 슬리브
 ② 알루미늄 전선용 보수 슬리브
 ③ 알루미늄 전선용 분기 슬리브
 ④ 분기 접속용 동 슬리브
- 철주의 주주재로 사용하는 강관의 두께는 몇 mm 이상이어야 하는가?
 ① 1.6 ② 2.0
 ③ 2.4 ④ 2.8
- 다음 중 지선에 근가를 시공할 때 사용되는 콘크리트 근가의 규격(길이)(m)은?
 (단, 원형지선근가는 제외한다.)(문제 오류로 가답안 발표시 2번으로 발표되었으나, 확정답안 발표시 2, 4정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
 ① 0.5 ② 0.7
 ③ 0.9 ④ 1.0
- 가공전선로에 사용하는 애자가 구비해야 할 조건이 아닌 것은?
 ① 이상전압에 견디고, 내부이상전압에 대해 충분한 절연강도를 가질 것
 ② 전선의 장력, 풍압, 빙설 등의 외력에 의한 하중에 견딜 수 있는 기계적 강도를 가질 것
 ③ 비, 눈, 안개 등에 대하여 충분한 전기적 표면저항이 있어 누설전류가 흐르지 못하게 할 것
 ④ 온도나 습도의 변화에 대해 전기적 및 기계적 특성의 변화가 클 것
- 접지도체에 피뢰시스템이 접속되는 경우 접지도체의 최소 단면적(mm²)은?
 (단, 접지도체는 구리로 되어 있다.)
 ① 16 ② 20
 ③ 24 ④ 28
- 셀룰러덕트의 최대 폭이 200mm를 초과할 때 셀룰러덕트의 판 두께는 몇 mm 이상이어야 하는가?
 ① 1.2 ② 1.4
 ③ 1.6 ④ 1.8
- 고압으로 수전하는 변전소에서 접지 보호용으로 사용되는 계전기의 영상전류를 공급하는 계전기는?
 ① CT ② PT
 ③ ZCT ④ GPT
- 상향 광속과 하향 광속이 거의 동일하므로 하향 광속으로 직접 작업면에 직사시키고 상향 광속의 반사광으로 작업면의 조도를 증가시키는 조명기구는?
 ① 간접 조명기구 ② 직접 조명기구
 ③ 반직접 조명기구 ④ 전반확산 조명기구
- KS C 8000에서 감전 보호와 관련하여 조명기구의 종류(등

급)을 나누고 있다. 각 등급에 따른 기구의 설명이 틀린 것은?

- ① 등급 0 기구: 기초절연으로 일부분을 보호한 기구로서 접지단자를 가지고 있는 기구
- ② 등급 I 기구: 기초절연만으로 전체를 보호한 기구로서 보호 접지단자를 가지고 있는 기구
- ③ 등급 II 기구: 2중 절연을 한 기구
- ④ 등급 III 기구: 정격전압이 교류 30V 이하인 전압의 전원에 접속하여 사용하는 기구

2과목 : 전력공학

21. 다음과 같은 유황곡선을 가진 수력지점에서 최대사용 수량 0C로 1년간 계속 발전하는데 필요한 저수지의 용량은?



- ① 면적 0CPBA ② 면적 0CDBA
- ③ 면적 DEB ④ 면적 PCD

22. 통신선과 평행인 주파수 60Hz의 3상 1회선 송전선이 있다. 1선 지락때문에 영상전류가 100A 흐르고 있다면 통신선에 유도되는 전자유도전압(V)은? (단, 영상전류는 전 전선에 걸쳐서 같으며, 송전선과 통신선과의 상호 인덕턴스는 0.06mH/km, 그 평행길이는 40km이다.)

- ① 156.6 ② 162.8
- ③ 230.2 ④ 271.4

23. 고장전류의 크기가 커질수록 동작시간이 짧게 되는 특성을 가진 계전기는?

- ① 순한시 계전기 ② 정한시 계전기
- ③ 반한시 계전기 ④ 반한시 정한시 계전기

24. 3상 3선식 송전선에서 한 선의 저항이 10Ω, 리액턴스가 20 Ω이며, 수전단의 선간전압이 60kV, 부하역률이 0.8인 경우에 전압강하율이 10%라 하면 이 송전선로는 약 몇 kW까지 수전할 수 있는가?

- ① 10,000 ② 12,000
- ③ 14,400 ④ 18,000

25. 기준 선간전압 23kV, 기준 3상 용량 5,000kVA, 1선의 유도 리액턴스가 15Ω일 때 % 리액턴스는?

- ① 28.36% ② 14.18%
- ③ 7.09% ④ 3.55%

26. 전력원선도의 가로축과 세로축을 나타내는 것은?

- ① 전압과 전류 ② 전압과 전력
- ③ 전류와 전력 ④ 유효전력과 무효전력

27. 화력발전소에서 증기 및 급수가 흐르는 순서는?

- ① 절탄기 → 보일러 → 과열기 → 터빈 → 복수기
- ② 보일러 → 절탄기 → 과열기 → 터빈 → 복수기
- ③ 보일러 → 과열기 → 절탄기 → 터빈 → 복수기
- ④ 절탄기 → 과열기 → 보일러 → 터빈 → 복수기

28. 연료의 발열량이 430kcal/kg일 때 화력발전소의 열효율(%)은? (단, 발전기의 출력은 P_G [kW], 시간당연료의 소비량은 B [kg/h]이다.)

- ① $\frac{P_G}{B} \times 100$ ② $\sqrt{2} \times \frac{P_G}{B} \times 100$
- ③ $\sqrt{3} \times \frac{P_G}{B} \times 100$ ④ $2 \times \frac{P_G}{B} \times 100$

29. 송전선로에서 1선 지락시에 건전상의 전압상승이 가장 적은 접지방식은?

- ① 비접지방식 ② 직접접지방식
- ③ 저항접지방식 ④ 소호리액터접지방식

30. 접지방식으로 탐각의 접지저항 값을 희망하는 접지저항 값까지 줄일 수 없을 때 사용하는 것은?

- ① 가공지선 ② 매설지선
- ③ 크로스본드선 ④ 차폐선

31. 전력 퓨즈(Power Fuse)는 고압, 특고압기기의 주로 어떤 전류의 차단을 목적으로 설치하는가?

- ① 충전전류 ② 부하전류
- ③ 단락전류 ④ 영상전류

32. 정전용량이 C_1 이고, V_1 의 전압에서 Q_r 의 무효전력을 발생시키는 콘덴서가 있다. 정전용량을 변화시켜 2배로 승압된 전압 ($2V_1$)에서도 동일한 무효전력 Q_r 를 발생시키고자 할 때, 필요한 콘덴서의 정전용량(C_2)은?

- ① $C_2=4C_1$ ② $C_2=2C_1$
- ③ $C_2=(1/2)C_1$ ④ $C_2=(1/4)C_1$

33. 송전선로에서의 고장 또는 발전기 탈락과 같은 큰 외란에 대하여 계통에 연결된 각 동기가 동기를 유지하면서 계통 안정적으로 운전할 수 있는지를 판별하는 안정도는?

- ① 동태안정도(dynamic stability)
- ② 정태안정도(steady-state stability)
- ③ 전압안정도(voltage stability)
- ④ 과도안정도(transient stability)

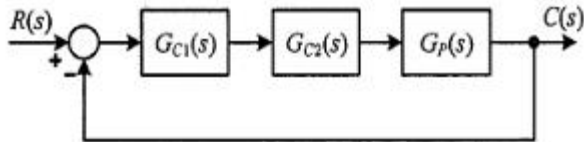
34. 송전선로의 고장전류계산에 영상 임피던스가 필요한 경우는?

- ① 1선 지락 ② 3상 단락
- ③ 3선 단선 ④ 선간 단락

35. 배전선로의 주상변압기에서 고압측-저압측에 주로 사용되는 보호장치의 조합으로 적합한 것은?

63. 블록선도의 제어시스템은 단위 램프 입력에 대한 정상상태 오차(정상편차)가 0.01이다. 이 제어시스템의 제어요소인 $G_{C1}(s)$ 의 k는?

$$\begin{aligned} & \bullet G_{C1}(s) = k & \bullet G_{C2}(s) = \frac{1+0.1s}{1+0.2s} \\ & \bullet G_P(s) = \frac{200}{s(s+1)(s+2)} \end{aligned}$$



- ① 0.1 ② 1
- ③ 10 ④ 100

64. 개루프 전달함수 $G(s)H(s)$ 로부터 근궤적을 작성할 때 실수 축에서의 점근선의 교차점은?

$$G(s)H(s) = \frac{K(s-2)(s-3)}{s(s+1)(s+2)(s+4)}$$

- ① 2 ② 5
- ③ -4 ④ -6

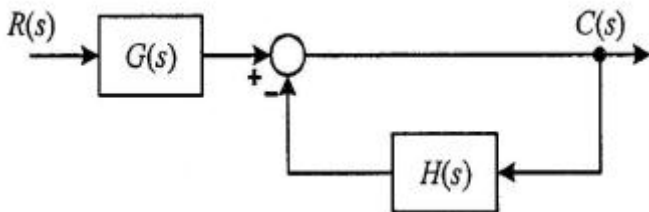
65. 2차 제어시스템의 감쇠율(damping ratio, ζ)이 $\zeta < 0$ 인 경우 제어시스템의 과도응답 특성은?

- ① 발산 ② 무제동
- ③ 임계제동 ④ 과제동

66. 특성방정식이 $2s^4+10s^3+11s^2+5s+K=0$ 으로 주어진 제어시스템이 안정하기 위한 조건은?

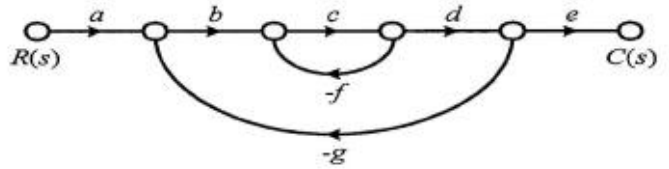
- ① $0 < K < 2$ ② $0 < K < 5$
- ③ $0 < K < 6$ ④ $0 < K < 10$

67. 블록선도의 전달함수 $\left(\frac{C(s)}{R(s)}\right)$ 는?



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

68. 신호흐름선도에서 전달함수 $\left(\frac{C(s)}{R(s)}\right)$ 는?



- ① $abcde/(1-cg-bcdg)$ ② $abcde/(1-cf+bcdg)$
- ③ $abcde/(1+cf-bcdg)$ ④ $abcde/(1+cf+bcdg)$

69. $e(t)$ 의 z변환을 $E(z)$ 라고 했을 때 $e(t)$ 의 최종값 $e(\infty)$ 은?

- ① $\lim_{z \rightarrow 1} E(z)$ ② $\lim_{z \rightarrow \infty} E(z)$
- ③ $\lim_{z \rightarrow 1} (1-z^{-1})E(z)$ ④ $\lim_{z \rightarrow \infty} (1-z^{-1})E(z)$

70. $\overline{A+B \cdot C}$ 와 등가인 논리식은?

- ① $\overline{A \cdot (B+C)}$ ② $\overline{A+B \cdot C}$
- ③ $\overline{A \cdot B+C}$ ④ $\overline{A \cdot B}+C$

71. $F(s) = \frac{2s^2+s-3}{s(s^2+4s+3)}$ 의 라플라스 역변환은?

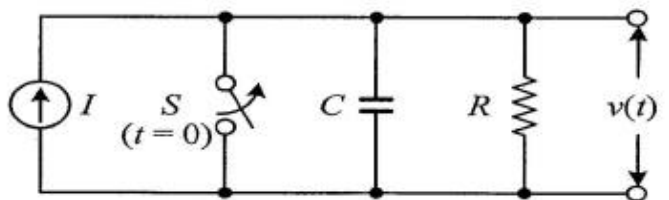
- ① $1-e^{-t}+2e^{-3t}$ ② $1-e^{-t}-2e^{-3t}$
- ③ $-1-e^{-t}-2e^{-3t}$ ④ $-1+e^{-t}+2e^{-3t}$

72. 전압 및 전류가 다음과 같을 때 유효전력(W) 및 역률(%)은 각각 약 얼마인가?

$$\begin{aligned} v(t) &= 100\sin\omega t - 50\sin(3\omega t + 30^\circ) + 20\sin(5\omega t + 45^\circ) \text{ (V)} \\ i(t) &= 20\sin(\omega t + 30^\circ) + 10\sin(3\omega t - 30^\circ) + 5\cos 5\omega t \text{ (A)} \end{aligned}$$

- ① 825W, 48.6% ② 776.4W, 59.7%
- ③ 1,120W, 77.4% ④ 1,850W, 89.6%

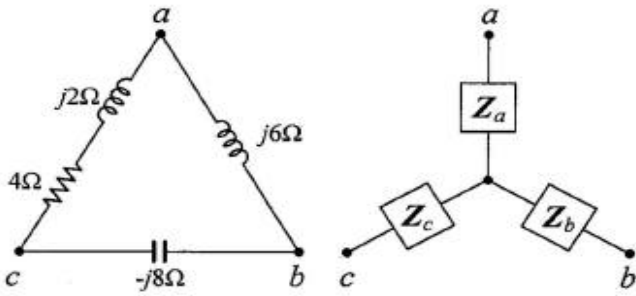
73. 회로에서 $t=0$ 초일 때 닫혀있는 스위치 S를 열었다. 이때 $dv(0^+)/dt$ 의 값은? (단, C의 초기 전압은 0V이다.)



- ① $1/RI$ ② C/I
- ③ RI ④ I/C

74. Δ 결선된 대칭 3상 부하가 0.5Ω 인 저항만의 선로를 통해 평형 3상 전압원에 연결되어 있다. 이 부하의 소비전력이 $1,800W$ 이고 역률이 0.8 (지상)일 때, 선로에서 발생하는 손실이 $50W$ 이면 부하의 단자전압(V)의 크기는?
 ① 627 ② 525
 ③ 326 ④ 225

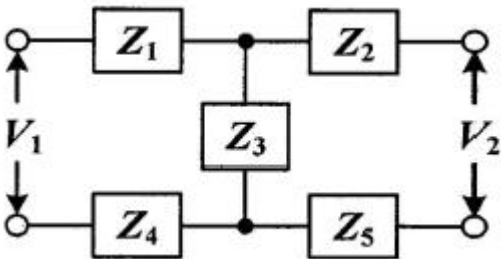
75. 그림과 같이 Δ 회로를 Y 회로로 등가 변환하였을 때 임피던스 $Z_a(\Omega)$ 은?



- ① 12 ② $-3+j6$
 ③ $4-j8$ ④ $6+j8$

76. 그림과 같은 H형의 4단자 회로망에서 4단자 정수(전송 파라미터) A는? (단, V_1 은 입력전압이고, V_2 는 출력전압이고, A

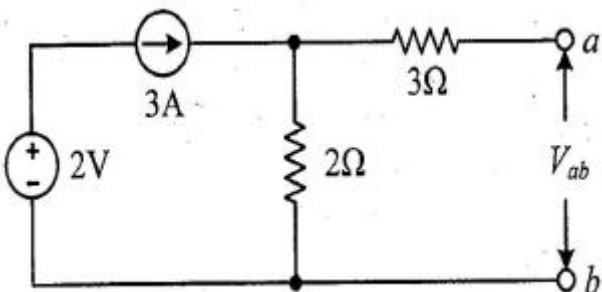
는 출력 개방시 회로망의 전압이득 $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$ 이다.)



- ① $(Z_1+Z_2+Z_3)/Z_3$ ② $(Z_1+Z_3+Z_4)/Z_3$
 ③ $(Z_2+Z_3+Z_5)/Z_3$ ④ $(Z_3+Z_4+Z_5)/Z_3$

77. 특성 임피던스가 400Ω 인 회로 말단에 $1,200\Omega$ 의 부하가 연결되어 있다. 전원측에 $20kV$ 의 전압을 인가할 때 반사파의 크기(kV)는? (단, 선로에서의 전압 감쇠는 없는 것으로 간주한다.)
 ① 3.3 ② 5
 ③ 10 ④ 33

78. 회로에서 전압 $V_{ab}(V)$ 는?



- ① 2 ② 3
 ③ 6 ④ 9

79. Δ 결선된 평형 3상 부하로 흐르는 선전류가 I_a, I_b, I_c 일 때 이 부하로 흐르는 영상분 전류 $I_0(A)$ 는?

- ① $3I_a$ ② I_a
 ③ $\frac{1}{3}I_a$ ④ 0

80. 저항 $R=15\Omega$ 과 인덕턴스 $L=3mH$ 를 병렬로 접속한 회로의 서셉턴스의 크기는 약 몇 S 인가? (단, $\omega=2\pi \times 10^5$)

- ① 3.2×10^{-2} ② 8.6×10^{-3}
 ③ 5.3×10^{-4} ④ 4.9×10^{-5}

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 전기철도차량에 전력을 공급하는 전차선의 가선방식에 포함되지 않는 것은?

- ① 가공방식 ② 강체방식
 ③ 제3레일방식 ④ 지중조가선방식

82. 수소냉각식 발전기 및 이에 부속하는 수소냉각장치에 대한 시설기준으로 틀린 것은?

- ① 발전기 내부의 수소의 온도를 계측하는 장치를 시설할 것
 ② 발전기 내부의 수소의 순도가 70% 이하로 저하한 경우에 경보를 하는 장치를 시설할 것
 ③ 발전기는 기밀구조의 것이고 또한 수소가 대기압에서 폭발하는 경우에 생기는 압력에 견디는 강도를 가지는 것일 것
 ④ 발전기 내부의 수소의 압력을 계측하는 장치 및 그 압력이 현저히 변동한 경우에 이를 경보하는 장치를 시설할 것

83. 저압전로의 보호도체 및 중성선의 접속 방식에 따른 접지계통의 분류가 아닌 것은?

- ① IT 계통 ② TN 계통
 ③ TT 계통 ④ TC 계통

84. 교통신호등 회로의 사용전압이 몇 V를 넘는 경우는 전로에 지락이 생겼을 경우 자동적으로 전로를 차단하는 누전차단기를 시설하는가?

- ① 60 ② 150
 ③ 300 ④ 450

85. 터널 안의 전선로의 저압전선이 그 터널 안의 다른 저압전선(관동회로의 배선은 제외한다)·약전류전선 등 또는 수관·가스관이나 이와 유사한 것과 접근하거나 교차하는 경우, 저압전선을 애자공사에 의하여 시설하는 때에는 이격거리가 몇 cm 이상이어야 하는가? (단, 전선이 나전선이 아닌 경우이다.)

- ① 10 ② 15
 ③ 20 ④ 25

86. 저압 절연전선으로 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것 이외에 KS에 적합한 것으로서 사용할 수 없는 것은?

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