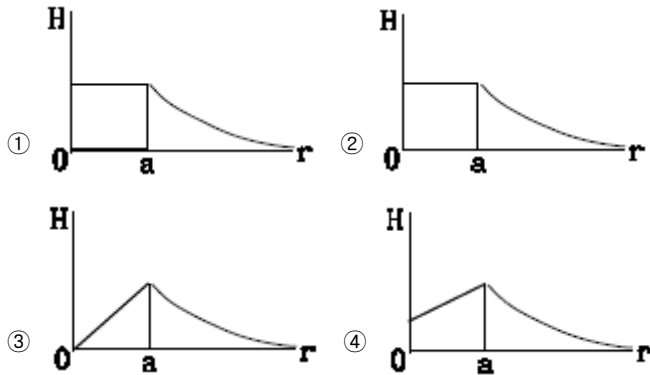


③ $\frac{1}{2}(L_1I_1^2 + L_2I_2^2 + 2MI_1I_2)$
 ④ $\frac{1}{2}(L_1I_1^2 + L_2I_2^2 + MI_1I_2)$

15. 점전하 +2Q[C]이 x = 0, y = 1의 점에 놓여 있고, -Q[C]의 전하가 x = 0, y = -1의 점에 위치할 때 전기장의 세기가 0이 되는 점은?

- ① -Q 쪽으로 5.83 [x = 0, y = -5.83]
- ② +2Q 쪽으로 5.83 [x = 0, y = 5.83]
- ③ -Q 쪽으로 0.17 [x = 0, y = -0.17]
- ④ +2Q 쪽으로 0.17 [x = 0, y = 0.17]

16. 반지름 a인 무한히 긴 원통상의 도체에 전류 I가 균일하게 흐를 때 도체 내외에 발생하는 자계의 모양은? (단, 전류는 도체의 중심축에 대하여 대칭이고, 그 전류 밀도는 중심에서의 거리 r의 함수로 주어진다 고 한다.)



17. 시변 전자파에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 전자파는 전기장과 자계가 동시에 존재한다.
- ② TEM파 에서는 전파의 진행 방향으로 전기장과 자계가 존재 한다.
- ③ 포인팅 벡터의 방향은 전자파의 진행 방향과 같다.
- ④ 수직편파는 대지에 대해서 전기장이 수직면에 있는 전자파이다.

18. 대전된 구 도체를 반지름이 2배가 되는 대전이 되지 않은 구 도체에 가는 도선으로 연결할 때 원래의 에너지에 대해 손실된 에너지는 얼마가 되는가?

- ① 1/2 ② 1/3
- ③ 2/3 ④ 2/5

19. 콘덴서에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 두 도체사이의 정전용량에 의해서 전하를 충전하도록 한 장치이다.
- ② 두 도체사이의 절연을 유지하기 위해서는 적당한 절연 내력을 갖는 절연체를 넣는다.
- ③ 정전용량을 크게 하고 가능한 한 많은 전하를 축적하기 위해서는 도체사이의 간격을 크게 한다.
- ④ 전극판의 대향 면적을 변화시키는 것에 의하여 용량이 변화될 수도 있다.

20. 비유전율이 4인 유리를 넣어서 내압이 5kV, 용량이 50pF인 평행판콘덴서를 제작하려면 평행판콘덴서의 전극 면적은 몇 m²로 하면 되는가?(단, 유리의 절연내력은 5[kV/mm]이다)

- ① 1.41×10⁻³ ② 1.41×10⁻²
- ③ 2.82×10⁻³ ④ 2.82×10⁻²

2과목 : 전력공학

21. 조상설비가 있는 1차 변전소에서 주변압기로 주로 사용되는 변압기는?

- ① 승압용 변압기 ② 누설변압기
- ③ 3권선 변압기 ④ 단권변압기

22. 전력용콘덴서 회로에 방전코일을 설치하는 주된 목적은?

- ① 합성 역률의 개선
- ② 전원 개방시 잔류 전하를 방전시켜 인체의 위험방지
- ③ 콘덴서의 등가 용량 증대
- ④ 전압의 개선

23. 소도체의 반지름이 r[m], 소도체간의 선간거리가 d[m]인 소도체를 사용한 345kV 송전선로가 있다. 복도체의 등가 반지름은 어떻게 표현되는가?

- ① \sqrt{rd} ② $\sqrt{rd^2}$
- ③ $\sqrt{r^2d}$ ④ rd

24. π형 회로의 일반회로정수에서 B 는 무엇을 의미하는가?

- ① 저항 ② 리액턴스
- ③ 임피던스 ④ 어드미턴스

25. 송전선로에서 역성락을 방지하는 가장 유효한 방법은?

- ① 피뢰기를 설치한다. ② 가공지선을 설치한다.
- ③ 소호각을 설치한다. ④ 탐각 접지저항을 작게 한다.

26. 변전소에서 수용가에 공급되는 전력을 끊고 소내기기를 점검할 필요가 있을 경우와, 점검이 끝난 후 차단기와 단로기를 개폐시키는 동작을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 점검시에는 차단기로 부하회로를 끊고 단로기를 열어야 하며, 점검후에는 차단기로 부하회로를 연결한 후 단로기를 넣어 한다.
- ② 점검시에는 단로기를 열고 난 후 차단기를 열어야하며, 점검 후에는 단로기를 넣고 난 다음에 차단기로 부하회로를 연결하여야 한다.
- ③ 점검시에는 단로기를 열고 난 후 차단기를 열어야하며, 점검이 끝난 경우에는 차단기를 부하에 연결한 다음에 단로기를 넣어야 한다.
- ④ 점검시에는 차단기로 부하회로를 끊고 난 다음에 단로기를 열어야 하며, 점검 후에는 단로기를 넣은 후 차단기를 넣어야 한다.

27. 길이가 35km인 단상2선식 전선로의 유도리액턴스는 약 몇 Ω 인가? (단, 전선로의 단위길이상 인덕턴스 1.3m H/km/선이고, 주파수는 60Hz 이다.)

- ① 17.6 ② 26.5
- ③ 34.3 ④ 68.5

28. 직접접지방식을 다른 접지방식에 비교하였을 때 틀린 것은?

- ① 통신선에 미치는 유도장해가 최소이다.
- ② 기기의 절연수준 저감이 가능하다.

- 기 특성 중 옳은 것은?
 ① 영상분전압은 존재하지 않는다.
 ② 영상전압을 고려하여야 한다.
 ③ 정상전압과 역상 전압에 의한 회전자계 방향은 같다.
 ④ 정상운전 상태에서 역상분은 제동 작용을 하지 않는다.
47. 변압기유(油)의 요구 특성이 아닌 것은?
 ① 인화점이 높을 것 ② 응고점이 낮을 것
 ③ 점도가 클 것 ④ 절연내력이 클 것
48. "3상 권선형 유도전동기의 2차 회로가 단선이 된 경우에 부하가 약간 무거운 정도에서는 슬립이 50% 인 곳에서 운전이 된다." 이것을 무엇이라 하는가?
 ① 차동기 운전 ② 자기여자
 ③ 게르게스 현상 ④ 난조
49. 어떤 주상 변압기가 4/5부하일 때, 최대효율이 된다고 한다.

$$\frac{P_c}{P_i}$$

전부하에 있어서의 철손과 동손의 비 $\frac{P_c}{P_i}$ 는 약 얼마인가?

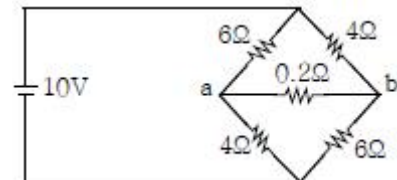
- ① 0.64 ② 1.56
 ③ 1.64 ④ 2.56
50. 직류전동기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 전동차용 전동기는 차동복권 전동기이다.
 ② 직권 전동기가 운전 중 무부하로 되면 위험 속도가 된다.
 ③ 부하변동에 대하여 속도변동이 가장 큰 직류전동기는 분권전동기이다.
 ④ 직류직권 전동기는 속도 조절이 어렵다.
51. 부하변동이 심한 부하에 직권전동기를 사용할 때 전기자 반작용을 감소시키기 위해서 설치하는 것은?
 ① 계자권선 ② 보상권선
 ③ 브러시 ④ 균압선
52. 다음 중 정류자형 주파수 변환기의 용도가 아닌 것은?
 ① 역률개선 ② 전동기 속도제어
 ③ 교류 여과기 ④ 대용량 전동기
53. 1000kVA 역률 0.9, 효율 0.9 인 동기발전기 운전용 원동기의 출력은 몇 kw 인가?
 ① 520 ② 720
 ③ 800 ④ 1000
54. 2대의 3상 동기 발전기가 무부하 병렬운전하고 있을 때 대응하는 기전력사이에 60°의 위상차가 있다면 한 쪽 발전기에서 다른 쪽 발전기에 공급되는 전력은 약 몇 kw인가? (단, 각 발전기의 기전력(선간)은 3,300V, 동기 리액턴스는 5Ω이고 전기자 저항은 무시한다.)
 ① 181 ② 314
 ③ 363 ④ 720
55. 10극, 3상 유도전동기가 있다. 회전자도 3상이고, 정지시의 2차 1상의 전압이 150V 이다. 이 회전자를 회전자계와 반대

방향으로 400rpm 회전시키면 2차 전압은 약 몇 V 인가? (단, 1차 전원 주파수는 50Hz이다.)

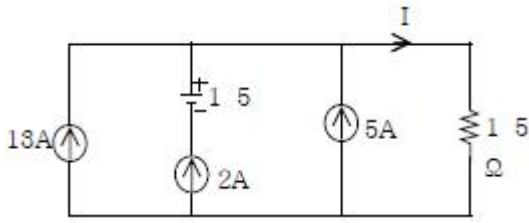
- ① 150 ② 200
 ③ 250 ④ 300
56. 정격 15kW, 기계손 350W, 전부하 슬립이 3%인 3상 유도전동기의 전부하시의 2차 동손은 약 몇 W 인가?
 ① 400 ② 425
 ③ 450 ④ 475
57. 불평형 전압 상태에서 3상 유도전동기를 운전하면 토크와 입력은 어떻게 되는가?
 ① 토크가 감소하고 입력도 감소한다.
 ② 토크는 감소하고 입력은 증가한다.
 ③ 토크는 증가하고 입력은 감소한다.
 ④ 토크가 증가하고 입력도 증가한다.
58. 어떤 변압기의 백분율 저항 강하가 2%, 백분율 리액턴스 강하가 3%라 한다. 이 변압기고 역률이 80%인 부하에 전력을 공급하고 있다. 이 변압기의 전압변동률은 몇 %인가?
 ① 4.0 ② 2.4
 ③ 3.4 ④ 3.8
59. 3상 직권 정류자 전동기의 중간 변압기의 사용 목적이 아닌 것은?
 ① 실효 권수비의 조정
 ② 정류 전압의 조정
 ③ 경부하 때 속도의 이상 상승 방지
 ④ 직권 특성을 얻기 위하여
60. 3상 동기 발전기의 전기자 반작용은 부하의 성질에 따라 다르다. 잘못 설명한 것은?
 ① $\cos\theta \approx 1$ 일 때 즉 전압, 전류가 동상일 때는 실제적으로 교차자화작용을 한다.
 ② $\cos\theta \approx 0$ 일 때 즉 전류가 전압보다 90°뒤질 때는 감자작용을 한다.
 ③ $\cos\theta \approx 0$ 일 때 즉 전류가 전압보다 90°앞설 때 증자작용을 한다.
 ④ $\cos\theta \approx .$ 일 때 즉 전류가 전압보다 0 만큼 뒤질때 증자작용을 한다.

4과목 : 회로이론

61. 그림에서 저항 0.2Ω 에 흐르는 전류는 몇 A 인가?

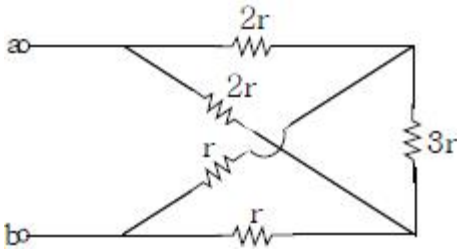


- ① 0.1 ② 0.2
 ③ 0.3 ④ 0.4
62. 그림과 같은 회로에서 15Ω에 흐르는 전류는 몇 A인가?



- ① 4 ② 8
- ③ 10 ④ 20

63. 그림과 같은 회로에서 단자 ab 사이의 합성 저항은 몇 Ω 인가?

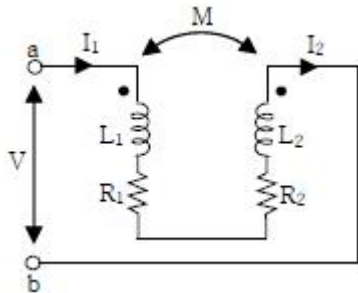


- ① r ② $\frac{3}{2}r$
- ③ $\frac{1}{2}r$ ④ 3r

64. $i = 3000(2t + 3t^2)$ [A]로 표시되는 전류가 어떤 도선을 2초간 지나갔다. 통과한 전 전기량은 몇 Ah 인가?

- ① 3.6 ② 10
- ③ 36 ④ 100

65. 그림과 같이 접속된 회로이 단자 a, b에서 본 등가 임피던스는 어떻게 표현되는가?



- ① $R_1 + R_2 + j\omega(L_1 + L_2)$
- ② $R_1 + R_2 + j\omega(L_1 - L_2)$
- ③ $R_1 + R_2 + j\omega(L_1 + L_2 + 2M)$
- ④ $R_1 + R_2 + j\omega(L_1 + L_2 - 2M)$

66. 비접지 3상 Y 부하에서 각 선전류를 I_a, I_b, I_c 라 할 때 전류의 영상분 I_0 는 얼마인가?

- ① $I_a + I_b$ ② $I_b + I_c$
- ③ $I_c + I_a$ ④ 0

67. 대칭 3상 Y결선 부하에서 각 상의 임피던스가 $Z = 16 + j12\Omega$ 이고, 부하전류가 10A 일 때, 이 부하의 선간전압은 약 몇 V 인가?

- ① 152.6 ② 229.1

- ③ 346.4 ④ 445.1

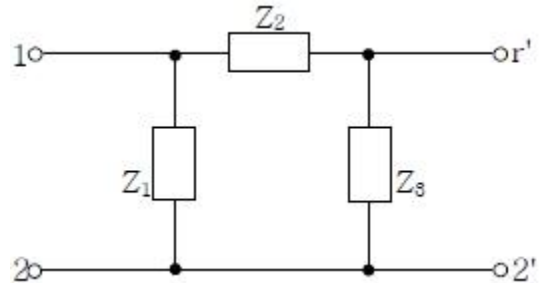
68. 대칭좌표법에 관한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 대칭좌표법은 일반적인 비대칭 n 상 교류회로의 계산에도 이용된다.
- ② 대칭 3상 전압의 영상분과 역상분은 0 이고, 정상분만 남는다.
- ③ 비대칭 n 상 교류회로는 영상분, 역상분 및 정상분의 3 성분으로 해석한다.
- ④ 비대칭 3상 회로의 접지식 회로에는 영상분이 존재하지 않는다.

69. 비정현파에서 정현 대칭의 조건은 어느 것인가?

- ① $f(t) = f(-t)$ ② $f(t) = -f(t)$
- ③ $f(t) = -f(-t)$ ④ $f(t) = -f(t+T/2)$

70. 그림과 같은 π 형 회로의 4단자 정수 중 D 의 값은?



- ① Z_2 ② $1 + Z_2/Z_1$
- ③ $1/Z_1 + 1/Z_2$ ④ $1 + Z_2/Z_3$

71. 대칭 5상 기전력의 선간전압과 상기전력의 위상차는 약 얼마인가?

- ① 27° ② 36°
- ③ 54° ④ 72°

72. 변압비 33 : 1 의 단상변압기 3개를 1차는 Δ , 2차는 Y로 결선하고 1차 선간에 3300V를 가할 때의 무부하 2차 선간전압은 약 몇 V 인가?

- ① 100 ② 120
- ③ 141.4 ④ 173.2

73. 저항 30Ω, 용량성 리액턴스 40Ω의 병렬회로에 120V의 정현파 교번 전압을 가할 때 전 전류는 몇 A 인가?

- ① 3 ② 4
- ③ 5 ④ 6

74. 교류전압 100V, 전류 20A로서 1.2kW의 전력을 소비하는 회로의 리액턴스는 몇 Ω인가?

- ① 3 ② 4
- ③ 5 ④ 10

75. 어떤 코일에 흐르는 전류를 0.5msec 동안에 5A 변화시키면 20V의 전압이 생긴다. 자기 인덕턴스는 몇 mH인가?

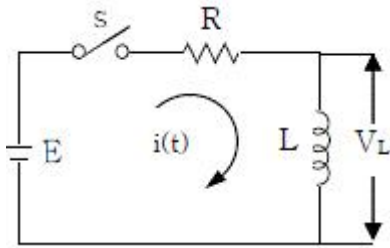
- ① 2 ② 4
- ③ 6 ④ 8

76. $f(t) = \sin t \cos t$ 를 라플라스 변환하면?

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

77. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 t = 0에서 닫았을 때

$(V_L)_{t=0} = 100V$, $(\frac{di}{dt})_{t=0} = 400A/sec$ 이다. L의 값은 몇 H 인가?



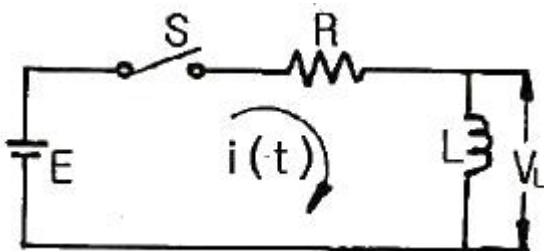
- ① 0.1 ② 0.5
 ③ 0.25 ④ 7.5

$$F(s) = \frac{3s+2}{s(s^2+2s+6)}$$

78. 출력이 이 계의 시간 함수 f(t)의 정상값은?

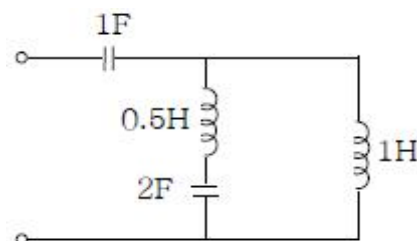
- ① 3 ② 2
 ③ 1/3 ④ 1/6

79. 저항 R₁, R₂ 및 인덕턴스 L의 직렬회로가 있다. 이 회로의 시정수는?



- ① $\frac{R_1+R_2}{L}$ ② $\frac{R_1+R_2}{L}$
 ③ $\frac{L}{R_1+R_2}$ ④ $\frac{L}{R_1+R_2}$

80. 그림과 같은 회로의 2단자 임피던스 Z(s)는? (단, S=jω라 한다.)



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

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단 기준

81. 지중 전선로에 사용하는 지중함의 시설기준으로 틀린 것은?
 ① 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견딜 수 있을 것
 ② 그 안의 고인물을 제거할 수 있는 구조일 것
 ③ 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 할 것
 ④ 조명 및 세척이 가능한 장치를 하도록 할 것
82. 가공 전선로의 지지물로 사용할 수 없는 것은?
 ① 보호주 ② 목주
 ③ 철주 ④ 철탑
83. 특별고압 가공 전선로의 지지물에 시설하는 통신선 또는 이에 직접 접속하는 가공 통신선의 높이는 철도 또는 궤도를 횡단하는 경우에는 궤조면상 몇 m 이상으로 하여야 하는가?
 ① 5 ② 5.5
 ③ 6 ④ 6.5
84. 전기올타리의 시설에 사용되는 전선은 지름 몇 mm의 경동선 또는 이와 동등 이상의 세기 및 굵기이어야 하는가?
 ① 2 ② 2.6
 ③ 3.2 ④ 4
85. 터널내에 3300V 전선로를 케이블공사로 시행하려고 한다. 케이블을 조영재의 옆면 또는 아래면에 따라 붙일 경우에 케이블의 지지점간의 거리는 몇 m 이하로 하여야 하는가?
 ① 1 ② 1.5
 ③ 2 ④ 2.5
86. 사용전압 400V 미만인 쇼윈도내의 배선에 사용하는 캡타이어 케이블의 단면적은 최소 몇 mm² 이상이어야 하는가?
 ① 0.5 ② 0.75
 ③ 1.0 ④ 1.25
87. 발전소에서 계측장치를 시설하지 않아도 되는 것은?
 ① 발전기의 전압 및 전류 또는 전력
 ② 발전기의 베어링 및 고정자의 온도
 ③ 특별고압 모선의 전류 및 전력
 ④ 특별고압용 변압기의 온도
88. 사용전압 480V인 저압 옥내배선으로 절연전선을 애자사용 공사에 의해서 점검할 수 있는 은폐장소에 시설하는 경우, 전선 상호간의 간격은 몇 cm 이상이어야 하는가?
 ① 6 ② 20
 ③ 40 ④ 60
89. 가로등, 경기장, 공장, 아파트 단지 등의 일반조명을 위하여

- 시설하는 고압방전등의 그 효율이 몇 lm/W 이상의 것이어야 하는가?
 ① 30 ② 50
 ③ 70 ④ 100
90. 교통신호등회로의 사용전압은 몇 V 이하이어야 하는가?
 ① 110 ② 200
 ③ 220 ④ 300
91. 사용전압이 22900V인 가공전선이 건조물과 제2차 접근상태로 시설되는 경우에 이 특별고압 가공전선로의 보안공사는 어떤 종류의 보안공사로 하여야 하는가?
 ① 고압 보안공사 ② 제1종 특별고압 보안공사
 ③ 제2종 특별고압 보안공사 ④ 제3종 특별고압 보안공사
92. 고압 또는 특별고압 전로 중 기계기구 및 전선을 보호하기 위해 필요한 곳에는 어떤 것을 반드시 시설하여야 하는가?
 ① 계기용변성기 ② 전력콘덴서
 ③ 과전류차단기 ④ 직렬리액터
93. 계기용변성기의 2차측 전로에 시설하는 접지공사에 대한 설명으로 옳은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됨 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
 ① 고압의 계기용변성기의 2차측 전로에는 제1종 접지공사를 하여야 한다.
 ② 특별고압 계기용변성기의 2차측 전로에는 제1종 접지공사를 하여야 한다.
 ③ 고압의 계기용변성기의 2차측 전로에는 제2종 접지공사를 하여야 한다.
 ④ 특별고압 계기용변성기의 2차측 전로에는 제2종 접지공사를 하여야 한다.
94. 직류식 전기철도에서 가공으로 시설하는 배류선은 케이블인 경우 이외에는 지름 3.5mm 이상의 동복강선 또는 지름 몇 mm의 경동선이나 이와 동등 이상의 세기 및 굵기의 것 이어야 하는가?
 ① 2.0 ② 2.6
 ③ 3.5 ④ 4
95. 전로에 시설하는 고압용 기계기구의 철대 및 금속제 외함에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
 ① 제1종 접지공사 ② 제2종 접지공사
 ③ 제3종 접지공사 ④ 특별 제3종 접지공사
96. 154000V에서 6600V로 변성하는 변압기에 결합되는 고압전로에는 사용전압의 몇 배 이하인 전압이 가하여진 경우에 방전하는 장치를 그 변압기의 단자에 가까운 1극에 설치하여야 하는가?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
97. 전로의 중성점에 접지공사를 하는 이유로 타당하지 않은 것은?
 ① 전로의 보호장치의 확실한 동작의 확보
 ② 기계기구의 소형화

- ③ 이상전압의 억제
 ④ 대지접압의 저하
98. 철탑의 강도 계산을 하려고 한다. 이상시 상정하중의 계산에 사용되는 풍압에 의한 하중의 종류가 아닌것은?
 ① 수직하중 ② 좌굴하중
 ③ 수평횡하중 ④ 수평종하중
99. 고압 보안공사에서 지지물로 A종 철근콘크리트주를 사용할 때 경간은 몇 m 이하이어야 하는가?
 ① 75 ② 100
 ③ 150 ④ 200
100. 전선로의 종류가 아닌 것은?
 ① 산간 전선로 ② 수상 전선로
 ③ 수저 전선로 ④ 옥측 전선로

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