

1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 계자전류를 일정하게 하고, 전기자에 인가하는 전압을 변화시켜 속도를 제어하는 방법으로 타여자 전동기의 속도제어에 주로 쓰이는 제어는?
 ① 전압제어 ② 저항제어
 ③ 계자제어 ④ 전류제어
2. 10[°C]의 물 10[l]를 20[분]간에 96[°C]로 올리려면 전열기 용량[kW]은?
 ① 0.5 ② 1
 ③ 3 ④ 6
3. 직선인 선로에서 흐른계조를 설치하지 않으면 안 되는 곳은?
 ① 분기개소 ② 저속도운전구간
 ③ 병용 궤도 ④ 교량의 전방
4. 알칼리 축전지의 양극에 쓰이는 것은?
 ① 납 ② 아연
 ③ 구리 ④ 니켈 산화물
5. 완전 확산면의 휘도가 1[Stilb]일 때의 광속발산도[rix]는?
 ① π ② $10^4\pi$
 ③ 4π ④ $10^{-4}\pi$
6. 단상 유도 전동기의 기동 방법 중 기동 토크가 가장 큰 것은?
 ① 반발 기동형 ② 콘덴서 기동형
 ③ 세이딩 코일형 ④ 분상 기동형
7. 균일한 휘도를 가진 긴 원통(원주) 광원의 축 중앙 수직 방향의 광도가 150[cd]이다. 이 원통 광원의 구면 광도[cd]는 약 얼마인가?
 ① 117 ② 128
 ③ 136 ④ 147
8. 1[kW]는 약 몇 [kg · m/s]에 해당하는가?
 ① 550 ② 102
 ③ 75 ④ 50
9. NPN형 접합 트랜지스터를 사용할 때 컬렉터의 전위를 베이스로 기준하면 무슨 전위가 되는가?
 ① 영전위 ② 동전위
 ③ 정전위 ④ 부전위
10. 전지의 국부작용을 방지하는 방법은?
 ① 완전 밀폐 ② 감극제 사용
 ③ 니켈 도금 ④ 수은 도금
11. 알칼리 축전지의 공칭용량은?
 ① 2[Ah] ② 4Ah]
 ③ 5Ah] ④ 10Ah]
12. 다음 중 가정용 전기기계기구인 테이블 탭과 분기소켓에 대한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 15A 분기회로 또는 20A 배선용차단기 분기회로에 한하

- 여 사용할 것
- ② 분기소켓의 구수는 3구 이하일 것
- ③ 테이블 탭의 코드 길이는 5m 이하일 것
- ④ 테이블 탭의 경우 옥내배선과의 접속은 콘센트로 할 것
13. 600V 2중 절연전선에 해당하는 기호는?
 ① DV ② IV
 ③ HIV ④ IE
14. 전기기기 자심재료의 구비조건으로 옳지 않은 것은?
 ① 보자력 및 잔류 자기가 클 것
 ② 투자율이 클 것
 ③ 포화 자속밀도가 클 것
 ④ 고유저항이 클 것
15. 가공전선로에서 22.9kV-Y 특별고압 가공전선 2조를 수평으로 배열하기 위한 완금의 표준길이[mm]는?
 ① 2400 ② 2000
 ③ 1800 ④ 1400
16. 접지전극의 재료는 동판, 동봉, 철관, 철봉, 매설지선 등을 쓰고 이를 뒤흔수록 물기가 많은 장소에 시설하되 산등으로 인하여 접지전극이 부식할 염려가 없는 지점을 선정하여 시공하여야 한다. 이때 동판의 두께는 최소 몇 mm 이상 이어야 하는가?
 ① 0.3 ② 0.7
 ③ 1 ④ 2
17. 금속 덕트 지지점 간이 거리는 몇 m 이하로 하여야 하는가?
 ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
18. 저압핀 애자의 종류가 아닌 것은?
 ① 저압 소형핀 애자 ② 저압 중형핀 애자
 ③ 저압 대형핀 애자 ④ 저압 특대형핀 애자
19. 노출공사에 사용되는 금속관을 조영재에 부착하는 재료는?
 ① 터미널캡 ② 새들
 ③ 하키 ④ 엔트런스캡
20. 케이블 트레이공사에 별도의 조치 없이 사용할 수 있는 케이블은?
 ① VV케이블 ② EV케이블
 ③ CV케이블 ④ 연피케이블

2과목 : 전력공학

21. 파동임피던스 $Z_1=600\Omega$ 인 선로 종단에 파동 임피던스 $Z_2=1300\Omega$ 의 변압기가 접속되어 있다. 지금 선로에서 파고 $e_1=900kV$ 의 전압이 진입되었다면 접속점에서의 전압 반사파는 약 몇 [kV]인가?
 ① 192[kV] ② 332[kV]
 ③ 524[kV] ④ 988[kV]
22. 전압 66000V, 주파수 60Hz, 길이 20km, 심선 1선당 작용

정전용량 0.3464 μ F/km인 3상 지중 전선로의 3상 무부하 충전 전류는 약 몇 [A]인가? (단, 정전 용량이외의 선로정수는 무시한다.)

- ① 83.6[A] ② 91.5[A]
- ③ 99.5[A] ④ 107.5[A]

23. 가공배전선로에서 부하용량 4000[kVA] 이하의 분기점에 설치하여 후비보호장치인 차단기 또는 리클로우저와 협조하여 고장구간을 자동으로 구분 분리하는 개폐장치는?

- ① 고장구간 자동 개폐기
- ② 자동 선로 구분 개폐기
- ③ 자동 부하 전환 개폐기
- ④ 기중부하 개폐기

24. 초호각(arcng horn)의 역할은?

- ① 애자의 파손을 방지한다.
- ② 풍압을 조절한다.
- ③ 송전 효율을 높인다.
- ④ 고주파수의 섬락전압을 높인다.

25. 다음 중 중성점 비접지방식에서 가장 많이 사용되는 변압기의 결선 방법은?

- ① Δ -Y ② Δ - Δ
- ③ Y-V ④ Y-Y

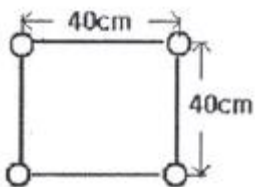
26. 다음 중 보호대상과 사용되는 계전기의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① 발전기 배주 단락 검출용-비율차동 계전기
- ② 발전기 계자보호 및 직류기 기동용-부족전류계전기
- ③ 발전기 부하불평형 회전자 과열소손-역상과전류계전기
- ④ 과부하 단락사고-과전압계전기

27. 변전소에서 비접지 선로의 접지보호용으로 사용되는 계전기에 영상전류를 공급하는 것은?

- ① CT ② GPT
- ③ ZCT ④ PT

28. 전선 4개의 도체가 정4각형으로 그림과 같이 배치되어 있을 때 소도체간 기하 평균거리는 약 몇 [m]인가?



- ① 0.40[m] ② 0.45[m]
- ③ 0.50[m] ④ 0.57[m]

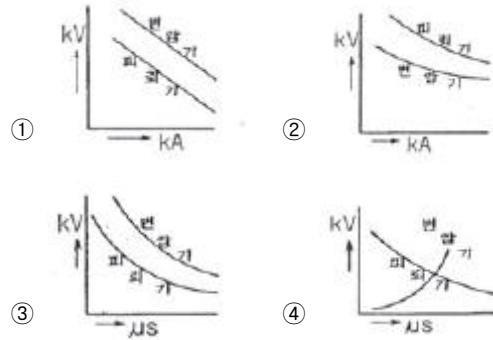
29. 3상 3선식 1회선 배전 선로의 말단에 역률 0.8(늦음)의 평형 3상 부하가 있다. 변전소 인출구(송전단)전압이 6600V, 부하의 단자전압이 6000V일 때 부하 전력은 몇 [kW]인가? (단, 전선 1가닥당의 저항은 4 Ω , 리액턴스는 3 Ω 이라 하고 기타 선로 정수는 고려하지 않는다.)

- ① 333[kW] ② 576[kW]
- ③ 998[kW] ④ 1728[kW]

30. 한류 리액터를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 충전전류의 제한 ② 접지전류의 제한
- ③ 누설전류의 제한 ④ 단락전류의 제한

31. 전력계통의 절연협조 계획에서 채택되어야 하는 모선펠뢰기와 변압기의 관계에 대한 그래프로 옳은 것은?



32. 3상3선식 송전선을 연가 할 경우 일반적으로 몇 의 배수(배수)의 구간으로 등분하여 연가 하는가?

- ① 2 ② 3
- ③ 5 ④ 6

33. 수력발전설비에서 흡출관을 사용하는 목적으로 가장 알맞은 것은?

- ① 압력을 줄이기 위하여
- ② 물의 유선을 일정하게 하기 위하여
- ③ 속도변동률을 적게 하기 위하여
- ④ 낙차를 늘리기 위하여

34. 저압뱅크 배선방식에서 캐스케이딩(cascading) 현상이란?

- ① 저압선이나 변압기에 고장이 생기면 자동적으로 고장이 제거되는 현상
- ② 변압기의 부하배분이 균일하지 못한 현상
- ③ 저압선의 고장에 의하여 건전한 변압기의 일부 또는 전부가 차단되는 현상
- ④ 전압동요가 적은 현상

35. 증기터빈내에서 팽창 도중에 있는 증기를 일부 추가하여 그것이 갖는 열을 급수가열에 이용하는 열사이클은?

- ① 랭킨사이클 ② 카르노사이클
- ③ 재생사이클 ④ 재열사이클

36. 원자로에서 중성자가 원자로 외부로 유출되어 인체에 위험을 주는 것을 방지하고 방열의 효과를 주기 위한 것은?

- ① 제어재 ② 차폐재
- ③ 반사체 ④ 구조재

37. 송전선로에서 송수전단 전압 사이의 상차각이 몇[°]일 때 최대 전력으로 송전할 수 있는가?

- ① 30° ② 45°
- ③ 60° ④ 90°

38. 고압배전선로 구성방식 중에서 수요 분포에 따라 임의의 각 장소에서 분기선을 끌어서 공급하는 방식은?

- ① 가지식(수지식) ② 환상식

- ③ 망상식 ④ 뱅킹식

39. 직류 2선식 대비 전선 1가닥당 송전 전력이 최대가 되는 전송 방식은? (단, 선간전압, 전송전류, 역률 및 전송거리가 같고 중성선은 전력선과 동일한 굵기이며 전선은 같은 재료를 사용하고, 교류 방식에서 $\cos \theta = 1$ 로 한다.)

- ① 단상 2선식 ② 단상 3선식
- ③ 3상 3선식 ④ 3상 4선식

40. 탐각의 접지와 관련이다. 접지봉으로써 희망하는 접지저항치까지 줄일 수 없을 때 사용하는 것은?

- ① 가공지선 ② 매설지선
- ③ 크로스본드선 ④ 차폐선

3과목 : 전기기기

41. 3[kW], 1500[rpm] 유도전동기의 토크는 약 몇 [kg · m]인가?

- ① 5 ② 4
- ③ 3 ④ 2

42. 수백[Hz]~20000[Hz]정도의 고주파 발전기에 쓰이는 회전자형은?

- ① 농형 ② 유도자형
- ③ 회전전자자형 ④ 회전계자형

43. 변압기의 자속에 대하여 맞는 설명은?

- ① 주파수와 권수에 반비례한다.
- ② 주파수와 권수에 비례한다.
- ③ 전압에 반비례한다.
- ④ 권수에 비례한다.

44. 동기 발전기의 권선을 분포권으로 하면?

- ① 기전력의 고조파가 감소하여 파형이 좋아진다.
- ② 난조를 방지한다.
- ③ 권선의 리액턴스가 커진다.
- ④ 집중권에 비하여 합성유도 기전력이 높아진다.

45. 유도 전동기의 2차 효율은? (단, s는 슬립이다.)

- ① 1/s ② s
- ③ 1-s ④ s²

46. 3상 스텝핑 모터가 120개의 회전자 값을 갖는다면 스텝의 크기는 몇 [°]인가?

- ① 1.0° ② 2.0°
- ③ 3.0° ④ 4.0°

47. 정전압 계통에 접속된 동기발전기는 그 여자를 약하게 하면?

- ① 출력을 감소한다.
- ② 전압이 강해진다.
- ③ 앞선 무효전류가 증가한다.
- ④ 뒤진 무효전류가 증가한다.

48. 정격전압 6000[V], 정격출력 12000[kVA] 매 상당의 동기임피던스가 3[Ω]인 3상 동기발전기의 단락비는?

- ① 0.8 ② 1.0
- ③ 1.2 ④ 1.5

49. 자극수6, 파권, 전기자 도체수 400의 직류발전기를 600[rpm]의 회전속도로 운전할 때 유도기전력 120[V]이다. 매극당 자속[Wb]은?

- ① 0.89 ② 0.09
- ③ 0.47 ④ 0.01

50. 단상정류자 전동기에서 보상권선과 저항도선의 작용을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 저항도선은 변압기 기전력에 의한 단락전류를 적게 한다.
- ② 변압기 기전력을 크게 한다.
- ③ 역률을 좋게 한다.
- ④ 전기자 반작용을 제거해 준다.

51. 정격용량 20[kVA], 정격전압 1차 6.3[kV], 2차 210[V], 피센트 임피던스 4[%]의 단상변압기가 있다. 2차측이 단락되었을 때 1차 단락 전류는 약 몇 [A]인가?

- ① 79.3 ② 89.3
- ③ 99.3 ④ 109.3

52. 변압기의 부하가 증가할 때의 현상으로서 옳지 않은 것은?

- ① 동손이 증가한다. ② 여자전류는 변함없다.
- ③ 온도가 상승한다. ④ 철손이 증가한다.

53. 직류가 권선법 중에서 주로 사용되는 권선법은?

- ① 개로권, 단층권, 고상권
- ② 개로권, 단층권, 환상권
- ③ 페로권, 이층권, 개로권
- ④ 페로권, 이층권, 고상권

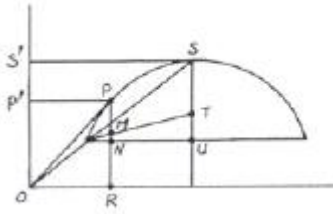
54. Y결선한 변압기의 2차측에 다이오드 6개로 3상 전파의 정류회로를 구성하고 저항 R을 걸었을 때의 3상 전파직류전류의 평균치 I[A]는? (단, E는 교류측의 선간전압이다.)

- ① $\frac{6\sqrt{2}}{2\pi} \frac{E}{R}$ ② $\frac{3\sqrt{6}}{2\pi} \frac{E}{R}$
- ③ $\frac{3\sqrt{6}}{\pi} \frac{E}{R}$ ④ $\frac{6\sqrt{2}}{\pi} \frac{E}{R}$

55. 7.5[kW], 6극, 200[V]용 3상 유도 전동기가 있다. 정격전압으로 기동하면 기동전류는 정격전류의 615[%]이고, 기동토크는 전부하 토크의 225[%]이다. 지금 기동 토크를 전부하 토크의 1.5배로 하기 위하여 기동전압을 약 얼마로 하면 되는가?

- ① 133[V] ② 143[V]
- ③ 153[V] ④ 163[V]

56. 3상 유도전동기 원선도이다. 역률[%]은 얼마인가?



- ① $\frac{\overline{OS'}}{\overline{OS}} \times 100$ ② $\frac{\overline{SS'}}{\overline{OS}} \times 100$
 ③ $\frac{\overline{OP'}}{\overline{OP}} \times 100$ ④ $\frac{\overline{OS}}{\overline{OP}} \times 100$

57. 동기발전기의 병렬운전 조건에서 같지 않아도 되는 것은?

- ① 기전력의 주파수 ② 기전력의 용량
 ③ 기전력의 위상 ④ 기전력의 크기

58. 분권 발전기의 회전 방향을 반대로 하면 일어나는 현상은?

- ① 높은 전압이 발생한다. ② 잔류자기가 소멸된다..
 ③ 전압이 유기된다. ④ 발전기가 소손된다.

59. 게이트 조작에 의해 부하전류 이상으로 유지 전류를 높일 수 있고 게이트의 턴 오프가 가능한 사이리스터는?

- ① SCR ② GTO
 ③ LASCR ④ TRIAC

60. 단권변압기의 고압측 전압을 3300[V], 저압측 전압을 3000[V], 단권변압기의 자기용량을 P[kVA]라 하면 역률 80[%]의 부하에 몇 [kW]의 전력을 공급할 수 있는가?

- ① 6.6P ② 7.7P
 ③ 8.8P ④ 9.9P

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 저항 R, 커패시턴스 C의 병렬회로에서 전원 주파수가 변할 때의 임피던스 궤적은?

- ① 제1상한 내의 반직선 ② 제1상한 내의 반원
 ③ 제4상한 내의 반원 ④ 제4상하 내의 반직선

62. 3상 불평형 전압에서 영상전압이 140[V]이고, 정상전압 600[V], 역상전압이 280 [V]이라면 전압의 불평형률은?

- ① 2.5 ② 0.47
 ③ 0.4 ④ 0.23

63. 어느 회로의 유효전력은 300[W], 무효전력은 400[var]이다. 이 회로의 피상전력은 몇 [VA]인가?

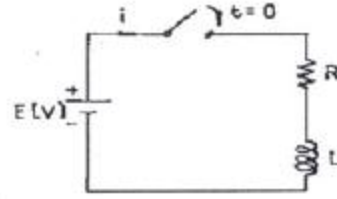
- ① 350[VA] ② 500[VA]
 ③ 600[VA] ④ 700[VA]

64. 선로의 임피던스 $Z=R+j\omega L[\Omega]$, 병렬 어드미턴스가 $Y=G+j\omega C[\text{U}]$ 일 때 선로의 저항 R과 콘덕턴스 G가 동시에 0이 되었을 때 전파 정수는?

- ① $j\omega\sqrt{LC}$ ② $j\omega\sqrt{\frac{C}{L}}$

- ③ $j\omega\sqrt{L^2C}$ ④ $j\omega\sqrt{\frac{L}{C^2}}$

65. R-L 직렬회로에서 시간 t=0에서 스위치를 닫아 직류전압을 인가했을 때 전류 i가 0에서 정상 전류의 63.2[%]에 달하는 시간[sec]은? (단, L의 초기전류는 0이다.)

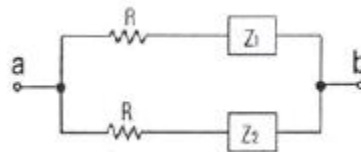


- ① LR[sec] ② $\frac{1}{LR}$ [sec]
 ③ $\frac{L}{R}$ [sec] ④ $\frac{R}{L}$ [sec]

66. 시간함수 $f(t)=1-e^{-at}$ 의 라플라스 변환은?

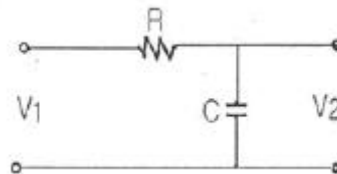
- ① $\frac{a}{s}$ ② $\frac{1}{s+a}$
 ③ $\frac{1}{s(s+a)}$ ④ $\frac{a}{s(s+a)}$

67. 다음 회로의 a, b단자간 임피던스가 R이 되기 위한 조건은?



- ① $Z_1Z_2=R$ ② $Z_1Z_2=R^2$
 ③ $\frac{Z_1}{Z_2}=R^2$ ④ $\frac{Z_2}{Z_1}=R^2$

68. R-C 저역 필터회로의 전달함수 $G(j\omega)$ 는? (단, $\omega=0$ 이다.)

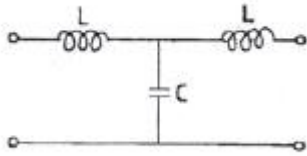


- ① 0 ② 0.5
 ③ 0.717 ④ 1

69. $e = 14.1\sin\omega t + 7.1\sin(3\omega t + \frac{\pi}{3}) + 14.1\sin(5\omega t - \frac{\pi}{6})$ 일 때 실효값은 약 몇 [V] 인가?

- ① 10.5[V] ② 15[V]
 ③ 22[V] ④ 25.6[V]

70. 다음과 같은 4단자 회로의 4단자 정수 A, B, C, D에서 C의 값은?



- ① $1-j\omega C$
- ② $1-\omega^2 LC$
- ③ $j\omega L(2-\omega^2 LC)$
- ④ $j\omega C$

71. 2차계 과도응답의 특성방정식이 $s^2+2\delta\omega_n s+\omega_n^2=0$ 인 경우 s가 서로 다른 2개의 실근을 가졌을 때의 제동은?
- ① 과제동
 - ② 부족제동
 - ③ 임계제동
 - ④ 무제동

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2}$$

72. 전달함수 $G(s)$ 인 제어계에서 $\omega_n=2, \delta=0$ 일 때 단위 임펄스 입력에 대한 출력은?

- ① $\sin(\frac{t}{2})$
- ② $\cos(\frac{t}{2})$
- ③ $\frac{1}{2}\cos 2t$
- ④ $\frac{1}{2}\sin 2t$

73. 다음 중 $f(t)=e^{-at}$ 의 Z변환은?

- ① $F(z) = \frac{z}{z-e^{-at}}$
- ② $F(z) = \frac{1}{z-e^{-at}}$
- ③ $F(z) = \frac{z}{z+e^{at}}$
- ④ $F(z) = \frac{1}{z+e^{-at}}$

74. 다음과 같이 주어진 상태 방정식에서 특성방정식의 근은?

$$\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

- ① -1, -2
- ② -2, -3
- ③ -1, -3
- ④ 1, -3

75. $G(s)H(s) = \frac{k(s+1)}{s(s+5)(s+8)}$ 일 때 근궤적에서 점근선의 실수축과의 교차점은?

- ① -6
- ② -5
- ③ -4
- ④ -1

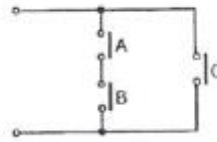
76. 다음 제어량 중에서 추종제어와 관계없는 것은?

- ① 위치
- ② 방위
- ③ 유량
- ④ 자세

77. 어떤 제어계의 출력 $C(s) = \frac{s+0.5}{s(s^2+s+2)}$ 로 주어질 때 정상치는?

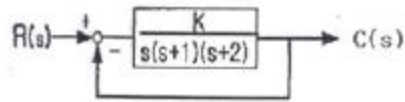
- ① 4
- ② 2
- ③ 0.5
- ④ 0.25

78. 그림과 같은 계전기 접점회로의 논리식은?



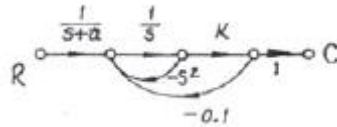
- ① $A+B+C$
- ② $(A+B)C$
- ③ $AB+C$
- ④ ABC

79. 그림과 같은 제어계가 안정되기 위한 K의 범위는?



- ① $K < -2$
- ② $K > 6$
- ③ $0 < K < 6$
- ④ $K > 6, K < 0$

80. 그림과 같은 신호 흐름선도에서 C/R은?



- ① $\frac{K}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ② $\frac{K-0.1S}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ③ $\frac{0.1K}{(S+a)(S^2+S+0.1K)}$
- ④ $\frac{K}{(S+a)(S^2-S-0.1K)}$

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 제1종 접지공사의 접지저항값은 몇 [Ω]이하로 유지하여야 하는가?
- ① 10
 - ② 20
 - ③ 30
 - ④ 50
82. 교류식 전기 철도의 전압 불평형은 변전소의 수전점에서 얼마 이하로 유지하여야 하는가?
- ① 2%
 - ② 3%
 - ③ 4%
 - ④ 5%
83. 차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 지중전선을 직접 매설식에 의하여 매설하는 경우에는 매설 깊이를 몇 [cm] 이상으로 하여야 하는가?
- ① 40
 - ② 60
 - ③ 80
 - ④ 100
84. 병원, 진료소 등의 진찰, 검사, 치료 또는 감시 등의 의료행위를 하는 의료실내에 시설하는 의료기기의 금속제 외함에

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