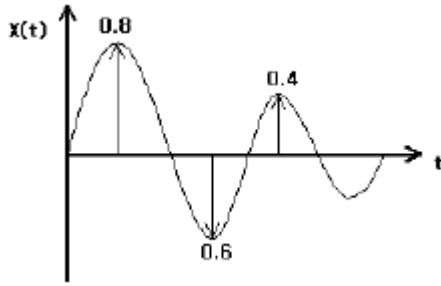


1과목 : 소음진동개론

1. 그림과 같은 응답 곡선에서 감쇠비는 얼마인가?



- ① 0.008 ② 0.017
③ 0.087 ④ 0.110

2. 점음원으로부터 30m 떨어진 거리에서의 음압레벨이 89dB일 때, 1m 떨어진 곳에서의 음압레벨은?

- ① 129.5 dB ② 118.5 dB
③ 105.7 dB ④ 103.0 dB

3. 1.3옥타브밴드 분석기(정비형 필터)의 중심주파수가 4000Hz 인 경우 다음 중 차단(하한~상한)주파수 범위(Hz)로 가장 적합한 것은?

- ① 3105~4919 ② 3246~4760
③ 3563~4490 ④ 3855~4166

4. 다음 중 상온에서의 음속이 일반적으로 가장 빠른 것은?

- ① 물 ② 공기
③ 유리 ④ 금

5. 진동이 인체에 미치는 영향에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 3~6Hz 부근에서 인체의 심한 공진이 나타난다.
② 인체 공진 현상은 서 있을 때가 앉아 있을 때보다 심하게 나타난다.
③ Raynaud씨 현상은 국소진동의 대표적인 증상이다.
④ 착암기, 연마기 등을 많이 사용하는 사람은 주로 국소진동의 피해를 받는다.

6. 백색잡음(white noise)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 보통 저음역과 주음역대의 음이 상대적으로 고음역보다 음량이 높아 인간의 청각면에서는 핑크잡음이 백색잡음보다 모든 주파수대에 동일음량으로 들린다.
② 인간이 들을 수 있는 모든 소리를 혼합하면 주파수, 진폭, 위상이 균일하게 끊임없이 변하는 완전 랜덤 파형을 형성하며 이를 백색잡음이라 한다.
③ 단위 주파수 대역(1Hz)에 포함되는 성분의 세기가 전 주파수에 걸쳐 일정한 잡음을 말한다.
④ 모든 주파수 대역에 동일한 음량을 가지고 있는 것임에도 불구하고, 저음역 쪽으로 갈수록 에너지 밀도가 높아 저음역 쪽의 음성분이 더 많은 것으로 들린다.

7. 귀의 구성요소와 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 외이도는 일종의 공명기로서 음을 증폭시킨다.
② 이소골은 공기 중의 음압의 변동에 따른 기압을 조정하는 역할을 한다.
③ 난원창은 이소골의 진동을 와우각 중의 림프액에 전달하

는 진동판 역할을 한다.

④ 와우각의 안쪽은 림프액으로 충전되어 있다.

8. 음파가 방음벽에 수직입사할 때 반사율 α_r 이 0.9937이다. 이 때 벽체의 투과손실은? (단, 경계면에서 음이 흡수되지 않는다.)

- ① 12 dB ② 19 dB
③ 22 dB ④ 29 dB

9. 항공기 소음을 소음계의 D특성으로 측정한 값이 104dB(D)였다. 이 때 감각소음레벨(perceived Noise Level)은 대략 몇 PN dB 인가?

- ① 102 ② 109
③ 111 ④ 115

10. 음압 실효치가 $5.36 \times 10^{-1} \text{N/m}^2$ 인 평면파의 음세기는? (단, 고유 음향임피던스는 400 rayls 이다.)

- ① $4.75 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ② $5.39 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$
③ $6.25 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ④ $7.18 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$

11. 공장내부에 소음을 발생시키는 기계가 존재하는데, PWL 86dB인 기계 12대, PWL 91dB인 기계 10대가 동시 가동될 때 PWL의 합은?

- ① 약 88 dB ② 약 94 dB
③ 약 98 dB ④ 약 102 dB

12. 음향이론과 관련하여 다음 설명에 해당하는 효과는?

일반적인 스테레오시스템에서 좌우 두 개의 스피커로 주파수와 음압이 동일한 음을 동시에 재생하면 인간의 귀에는 두 소리가 정중앙에서 재생되는 것처럼 느껴지지만, 이 상태에서 우측 스피커의 신호를 약간 지연시키면 음상은 왼쪽 스피커 방향으로 옮겨간다.

- ① 마스킹 효과 ② 콕테일파티 효과
③ 선행음 효과 ④ 도플러 효과

13. 근음장(near field)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관심대상음의 수파장 내에 나타난다.
② 입자속도가 음의 전파방향과 개연성이 있고, 잔향실이 대표적이다.
③ 음의 세기는 음압의 2승과 비례관계가 거의 없다.
④ 음압레벨이 음원의 크기, 주파수와 방사면의 위상 등에 크게 영향을 받는다.

14. 음의 굴절에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스넬의 법칙과 관련이 있다.
② 음파는 대기 온도가 높은 쪽으로 굴절한다.
③ 매질 간에 음속 차이가 클수록 굴절도 커진다.
④ 높이에 따른 풍속 차이가 클수록 굴절도 커진다.

15. 다음 중 구조 감쇠에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 구조물이 조화 외력에 의해 변형할 때 외력에 의한 일이 열 또는 음향에너지로 소산하는 현상
② 윤활이 되지 않는 두면 사이의 상대 운동에 의해 에너지

가 소산하는 현상

- ③ 구조물이 운동할 때 유체의 점성에 의해 에너지가 소산하는 현상
 ④ 구조물의 임피던스 부정합에 의해 빛에너지가 소산하여 가진되는 현상

16. 다음 중 평면파의 파동 방정식으로 옳은 것은? (단, u : 매질입자변위, t : 시간, x : 음파의 진행 방향, C : 파동의 전파속도)

$$\textcircled{1} \frac{\partial u}{\partial t} = C^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \textcircled{2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = C^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

$$\textcircled{3} \frac{\partial u}{\partial t} = C \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad \textcircled{4} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = C \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

17. A공장 장방형 벽체 규격의 가로× 세로가 각각 8m× 4m이다. 벽면 밖에서의 SPL이 83dB 이었다면 15m 떨어진 지점에서의 SPL은 몇 dB 인가?

- ① 56 dB ② 59 dB
 ③ 62 dB ④ 65 dB

18. 무한히 긴 선음원이 있다. 이 음원으로부터 50m 거리 만큼 떨어진 위치에서의 음압레벨이 93dB 이라면 5m 떨어진 곳에서의 음압레벨은 몇 dB인가?

- ① 130 dB ② 120 dB
 ③ 110 dB ④ 103 dB

19. 길이가 약 55cm인 양단이 열린 관이 공명하는 기본음의 주파수(Hz)는? (단, 15℃ 기준)

- ① 309 ② 416
 ③ 619 ④ 832

20. 스프링에 0.5kg의 질량을 가진 물체를 매달았을 때 스프링이 0.2m 만큼 늘어났다. 이 때 스프링 상수는?

- ① 24.5N/m ② 22.5N/m
 ③ 14.5N/m ④ 2.5N/m

2과목 : 소음방지기술

21. 실내벽면에 대한 흡음대책 전후의 흡음력이 각각 500m², 3155m²일 때 실내소음 저감량(dB)은? (단, 평균흡음률은 0.3 미만이라 가정)

- ① 약 8dB ② 약 5dB
 ③ 약 3dB ④ 약 1dB

22. 벽체 외부로부터 확산음이 입사될 때 이 확산음의 음압레벨은 125dB이었다. 실내의 흡음력은 30m²이고, 벽의 투과손실은 30dB, 벽의 면적이 20m²이면 실내의 음압레벨은?

- ① 110dB ② 99dB
 ③ 86dB ④ 81dB

23. 음향투과등급(STC)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

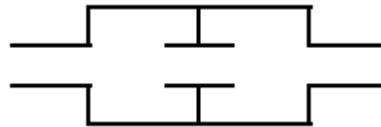
- ① Grade I부터 Grade V 까지 5가지 등급으로 나누 어지며 Grade V 가 가장 차음성능이 뛰어나다.
 ② 측정 대상 시료에 대해 잔향실에서 1/3옥타브 대역으로 측정한다.

- ③ 평가 기준곡선 상의 모든 주파수 대역별 투과 손실과 기준곡선 값과의 차의 산술평균이 2dB 이내여야 한다.
 ④ 평가 시에 단 하나의 투과손실 값도 기준곡선 밑으로 8dB를 초과해서는 안된다.

24. 대형 작업장의 덕트가 민가를 향해 있어 취출구소음이 문제되고 있다. 이에 대한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 취출구 끝단에 소음기를 장착한다.
 ② 취출구 끝단에 철망 등을 설치하여 음의 진행을 세분 혼합하도록 한다.
 ③ 취출구의 면적을 작게 한다.
 ④ 취출구 소음의 지향성을 바꾼다.

25. 다음 그림과 같이 음파를 확대하여 음향에너지 밀도를 희박하게 하고 공동단을 줄여서 감음하는 것으로 단면적비에 따라 감쇠량을 결정하는 소음기 형식은?



- ① 공명형 ② 팽창형
 ③ 흡음형 ④ 간섭형

26. 구멍직경 8.5mm, 구멍간 상하좌우간격 22mm, 두께 15mm인 다공판을 50mm의 공기층을 두고 설치할 경우 공명주파수는 약 얼마인가? (단, 구멍의 크기가 음의 파장에 비해 매우 적고, 음속은 340m/s 이다.)

- ① 561 Hz ② 724 Hz
 ③ 916 Hz ④ 1010 Hz

27. 다음 중 흡음에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① asbestos, rock wool 등은 중·고음역에서 흡음성이 좋다.
 ② 판진동 흡음은 대개 1000~2000Hz부근에서 최대흡음을 0.7~0.8를 지니며, 판이 두꺼워나 배후 공기 층이 클수록 고음역으로 이동한다.
 ③ 유공보드의 경우 배후에 공기층을 두어 시공하면 공기층이 상당히 두꺼운 경우를 제외하고 일반적으로는 어느 주파수영역을 중심으로 한 산형(山形)의 흡음특성을 보인다.
 ④ 다공질형 흡음재는 음에너지를 운동에너지로 바꾸어 열에너지로 전환한다.

28. 평균흡음율 0.04인 실내의 평균음압레벨을 85dB에서 80dB로 낮추기 위해서는 평균흡음율을 약 얼마로 해야 하는가?

- ① 0.05 ② 0.13
 ③ 0.25 ④ 0.31

29. 동일한 재료(면밀도 200kg/m²)로 구성된 공기층의 두께가 16cm인 중공이중벽이 있다. 500Hz에서 단일 벽체의 투과손실이 46dB일 때, 이 중공이중벽의 저음역에서의 공명주파수는 약 몇 Hz에서 발생되겠는가? (단, 음의 전파속도는 343m/s, 공기의 밀도는 1.2kg/m³이다.)

- ① 9Hz ② 15Hz
 ③ 19Hz ④ 26Hz

30. 단일벽에서 음파가 벽면에 수직입사하고 있다. 벽체의 면밀도는 80kg/m², 입사되는 주파수는 500Hz 일 경우 벽면의 투과손실은? (단, $\omega m \gg 2\pi c$ 인 경우)

- ① 39dB ② 49dB
③ 54dB ④ 69dB

31. 중공 이중벽의 설계에 있어서 저음역의 공명주파수(f_0)를 64Hz로 설정하고자 한다. 두 벽의 면밀도가 각각 15kg/m^2 , 10kg/m^2 일 때 실용식으로 산출할 경우, 중간 공기층 두께는 약 얼마 정도로 해야 하는가?

- ① 5.8cm ② 10.7cm
③ 14.6cm ④ 19.7cm

32. 연결관과 팽창실의 단면적이 각각 A_1 , A_2 인 팽창형 소음기의 투과손실 TL은? (단, $m=A_2/A_1$, $k=(2\pi f)/c$, L: 팽창부의 길이, f: 대상주파수, c: 음속)

- ① $TL=10\log([1+0.25(m-(1/m^2))\sin^2kL])\text{dB}$
② $TL=10\log([1+4(m-(1/m))\sin^2kL])\text{dB}$
③ $TL=10\log([1+0.25(m-(1/m))^2\sin^2kL])\text{dB}$
④ $TL=10\log([1+4(m-(1/m))\sin kL])\text{dB}$

33. 팬(fan)의 날개수가 5개이고 3600rpm으로 회전하고 있다. 이 팬이 작동할 때 기본음의 주파수 성분은 몇 Hz인가?

- ① 5Hz ② 60Hz
③ 300Hz ④ 3600Hz

34. 블록벽, 유리창, 출입문, 문틈으로 구성된 벽체가 있고, 벽체의 구성부의 면적과 투과율은 아래 표와 같을 때, 차음대책을 우선적으로 고려해야 할 부위는?

	면적(m^2)	투과율
블록벽	70	10^{-4}
유리창	15	10^{-3}
출입문	10	10^{-2}
문틈	5	1

- ① 블록벽 ② 유리창
③ 출입문 ④ 문틈

35. 기류음 감소대책으로 거리가 먼 것은?

- ① 소음의 방사면을 축소시킨다.
② 분출유속을 저감시킨다.
③ 관의 곡류부분을 완화시킨다.
④ 밸브 다단화를 수행한다.

36. 가로×세로×높이가 각각 $20\text{m}\times 15\text{m}\times 5\text{m}$ 인 방의 바닥 및 천장의 흡음율은 0.15이고, 벽의 흡음율은 0.3이다. 이 방의 바닥 중앙에 음향파워레벨이 90dB인 무지향성 점음원이 있을 때 실반경은?

- ① 1.56m ② 1.96m
③ 2.19m ④ 3.12m

37. 덕트의 내부에 흡음재를 부착하여 덕트 소음을 줄이고자 한다. 덕트의 내경이 0.2m인 경우 다음 중 최대감음주파수의 범위로 가장 적합한 것은?

- ① $215\text{Hz} < f < 430\text{Hz}$ ② $430\text{Hz} < f < 860\text{Hz}$
③ $860\text{Hz} < f < 1720\text{Hz}$ ④ $1720\text{Hz} < f < 3440\text{Hz}$

38. 방음벽 설계시 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 점음원의 경우 방음벽의 길이가 높이의 5배 이상이면 길이의 영향은 고려하지 않아도 된다.
② 음원측 벽면은 될 수 있는 한 흡음처리하여 반사음을 방지하는 것이 좋다.
③ 방음벽의 모든 도장은 전광택으로 반사율이 30%이하여야 하고, 방음벽의 높이가 일정할 때 음원과 수음점의 중간위치에 세우는 경우가 가장 효과적이다.
④ 방음벽에 의한 현실적 최대 회절감쇠치는 점음원의 경우 24dB, 선음원의 경우 22dB 정도로 본다.

39. 차음재료 선정 및 사용상 유의점으로 옳지 않은 것은?

- ① 차음에 가장 영향이 큰 것은 틈이므로 틈이나 파손된 곳이 없도록 하여야 한다.
② 서로 다른 재료로 구성된 벽의 차음효과를 높이기 위해서는 벽체 각 구성부의 면적과 당해 벽체의 S_{Ti} 의 값이 다른 자재로의 시공을 검토하는 것이 좋다.
③ 차음벽에서 면의 진동은 위험하므로 가진력이 큰 기계가 설치된 공장의 차음벽은 방진지지 및 방진 합금의 이용이나 damping 처리 등을 검토한다.
④ 콘크리트 블록을 차음벽으로 사용하는 경우에는 표면을 모르타르로 바르는 것이 좋다.

40. 소음방지대책을 소음원대책, 전달경로대책, 수음자 대책으로 분류할 때 다음 중 주로 전달경로대책에 해당되는 것은?

- ① 충격이 발생하는 지점에 유연한 재료를 부착하여 장비로부터 발생하는 충격력을 저감시킨다.
② 기존 건물 내 소음원의 위치를 변경하여 소음원과 수음자 사이의 거리를 늘려준다.
③ 작업공간에 방음 부스 등을 설치한다.
④ 작업자에게 귀마개 등 청력 보호장비의 착용을 의무화한다.

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 규제기준 중 발파소음평가시에는 대상소음도에 시간대별 보정발파횟수(N)에 따른 보정량을 보정하여 평가소음도를 구하는데, 다음 중 그 보정량으로 옳은 것은? (단, $N > 1$)

- ① $+10\log N^{1/10}$ ② $+10\log N$
③ $+20\log N^{1/10}$ ④ $+20\log N$

42. 배출허용기준 중 진동측정방법에서 진동레벨계만으로 측정할 경우 진동레벨계의 지시치의 변화폭이 5dB이내일 때 측정진동레벨로 정하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 5개를 산술평균한 진동레벨
② 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 10개를 산술평균한 진동레벨
③ 구간내 최대치값
④ 구간내 최대치부터 진동레벨의 크기순으로 5개를 기하평균한 진동레벨

43. 다음 중 소음계의 구성순서로 옳은 것은?

- ① 마이크로폰 - 증폭기 - 레벨레인지 변환기 - 청감보정회로 - 지시계기
② 마이크로폰 - 청감보정회로 - 레벨레인지 변환기 - 증폭기 - 지시계기
③ 마이크로폰 - 레벨레인지 변환기 - 증폭기 - 청감보정회로 - 지시계기

회로 - 지시계기

- ④ 마이크로폰 - 증폭기 - 청감보정회로 - 레벨레인지 변환기 - 지시계기

44. 다음은 L_{10} 진동레벨 계산방법이다. () 안에 알맞은 것은?

진동레벨기록지에 레벨별 도수 및 누적도수를 이용하여 모눈종이 상에 누적도곡선을 작성한 후(횡축에 진동레벨, 좌측 종축에 누적도수를, 우측종축에 백분율을 표기) () % 횡선이 누적도곡선과 만나는 교점에서 수선을 그어 횡축과 만나는 점의 진동레벨을 L_{10} 값으로 한다.

- ① 90 ② 70
③ 50 ④ 15

45. 소음계의 사용기준에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 측정가능 주파수 범위는 8Hz ~ 31.5Hz 이상이어야 한다.
② 소음을 규제하기 위한 목적으로 사용되는 측정기기로서 KS C IEC 61672-1에 정한 클래스 2의 소음계 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.
③ 자동차 소음측정에 사용되는 측정가능 소음도 범위는 50dB ~ 120dB 이상이어야 한다.
④ 레벨레인지 변환기의 전환오차는 1dB 이내이어야 한다.

46. 진동측정과 관련된 장치 중 다음 설명에 해당하는 장치는?

진동레벨계의 측정감도를 교정하는 기기로서 발생진동의 주파수와 진동가속도레벨이 표시되어 있어야 하며, 발생진동의 오차는 ± 1 dB 이내이어야 한다.

- ① calibrator ② output
③ data recorder ④ weighting networks

47. 발파진동 측정시 디지털 진동자동분석계를 사용할 경우 배경진동레벨을 정하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L_{10} 값을 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
② 샘플주기를 0.1초 이하로 놓고 발파진동의 발생기간 동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
③ 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 5분이상 측정하여 자동 연산·기록한 80%범위의 상단치인 L_{10} 값을 그 지점의 배경진동레벨로 한다.
④ 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 발파진동의 발생기간 동안 측정하여 자동 연산·기록한 최고치를 그 지점의 배경진동레벨로 한다.

48. 어느 소음레벨을 측정한 결과 85(76, 95)[dB(A)]로 표시될 때 다음 중 가장 적합하게 설명된 것은?

- ① 평균치가 85[dB(A)], 80[%] Range의 하단이 76[dB(A)], 상단이 95[dB(A)]라는 뜻이다.
② 중앙치가 85[dB(A)], 최저치가 76[dB(A)], 최고치가 95[dB(A)]라는 뜻이다.
③ 중앙치가 85[dB(A)], 90[%] Range의 하단이

76[dB(A)], 상단이 95[dB(A)]라는 뜻이다.

- ④ 평균치가 85[dB(A)], 최저치가 76[dB(A)], 최고치가 95[dB(A)]라는 뜻이다.

49. 규제기준 중 발파진동 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진동레벨기록기를 사용하여 측정할 때에는 기록지상의 지시치의 최고치를 측정진동레벨로 한다.
② 진동레벨계만으로 측정할 경우에는 최고 진동레벨이 고정(hold)되어서는 안된다.
③ 작업일지 및 발파계획서 또는 폭약사용신고서를 참조하여 소음진동관리법규에서 구분하는 각 시간대중에서 최대발파진동이 예상되는 시각의 진동을 포함한 모든 발파진동을 1지점 이상에서 측정한다.
④ 진동레벨계의 출력단자와 진동레벨기록기의 입력단자를 연결한 후 전원과 기기의 동작을 점검하고 교정은 매회 실시하여야 한다.

50. 다음은 철도소음한도 측정방법 중 측정시간 및 측정지점수 기준에 관한 설명이다. () 안에 알맞은 것은?

기상조건, 열차운행횟수 및 속도 등을 고려하여 당해 지역의 1시간 평균 철도 통행량 미상인 시간대를 포함하여 ().

- ① 낮 시간대는 1시간 간격을 두고 3회 측정하여 산술 평균하며, 밤 시간대는 2회 1시간 동안 측정하여 산술평균한다.
② 낮 시간대는 2시간 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간 동안 측정한다.
③ 낮 시간대는 4시간 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 2회 1시간 동안 측정하여 산술평균한다.
④ 낮 시간대는 4시간 간격을 두고 1시간씩 2회 측정하여 산술평균하며, 밤 시간대는 1회 1시간 측정 한다.

51. 환경기준 중 소음측정방법에서“도로변지역”에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 도로단으로부터 차선수×10m로 한다.
② 도로단으로부터 차선수×15m로 한다.
③ 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 200m 이내의 지역을 말한다.
④ 고속도로 또는 자동차 전용도로의 경우에는 도로단으로부터 250m 이내의 지역을 말한다.

52. 항공기 소음한도 측정방법 중 측정조건 등에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 최고소음도는 매 항공기 통과시마다 배경소음보다 높은 상황에서 측정하여야 하며, 그 지시치중의 최고치를 말한다.
② 소음계의 마이크로폰은 소음원 방향으로 향하도록 하여야 한다.
③ 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 소음계는 측정자의 몸으로부터 0.3m이상 떨어져야 하며, 측정자는 비행경로에 수평으로 위치하여야 한다.
④ 풍속이 5m/s를 초과할 때는 측정하여서는 안된다.(상시 측정용 옥외마이크로폰은 그러하지 아니하다.)

53. 규제기준 중 생활진동 측정방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 피해가 예상되는 적절한 측정시간에 2지점 이상의 측정 지점수를 선정·측정하여 그중 높은 진동레벨을 측정진동레벨로 한다.
- ② 진동픽업의 연결선은 잡음 등을 방지하기 위하여 지표면에 일직선으로 설치한다.
- ③ 진동레벨계의 감각보정회로는 별도 규정이 없는 한 V특성(수직)에 고정하여 측정하여야 한다.
- ④ 진동픽업의 설치장소는 완충물이 넉넉하게 있는 곳으로 충분히 다져서 단단히 굳은 장소로 한다.

54. 7일간 측정한 WECPNL이 각각 62, 66, 64, 64, 65, 63, 64 일 때 7일간 평균 WECPNL값은?

- ① 62 ② 64
③ 66 ④ 68

55. 진동레벨계에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 진동픽업은 지면에 설치할 수 있는 구조로서 환경 진동을 측정할 수 있어야 한다.
- ② 진동픽업에 의해 변환된 전기신호를 증폭시키는 증폭기가 포함되어 있다.
- ③ 감각보정회로는 V특성(수직특성)을 갖춘 것이어야 한다.
- ④ 레벨레인지 변환기의 지시는 폰(phon)의 스케일을 갖춘 것이어야 한다.

56. 소음측정기기의 구조별 성능기준 중 지시계기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지침형에서는 유효지시범위는 1dB 이상이어야 한다.
- ② 지침형에서는 각각의 눈금은 1dB 이하를 판독할 수 있어야 한다.
- ③ 지침형에서는 1dB 눈금간격이 1mm 이상으로 표시되어야 한다.
- ④ 디지털형에서는 숫자가 소수점 한자리까지 표시되어야 한다.

57. 항공기 소음한도 측정에서 항공기소음 측정점 선정시 원추형 상부공간이 의미하는 것은?

- ① 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ② 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 60°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ③ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 45°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ④ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 30°의 선분이 지나는 공간을 말한다.

58. 규제기준 중 동일건물 내 사업장소음 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정점은 피해가 예상되는 실에서 소음도가 높을 것으로 예상되는 지점의 바닥 위 3~5m 높이로 한다.
- ② 측정점에 높이가 1.5m를 초과하는 장애물이 있는 경우에 장애물로부터 1.0m 이상 떨어진 지점으로 한다.
- ③ 소음도 기록기가 없을 경우에는 소음계만으로 측정할 수 있으며, 소음계와 소음도 기록기를 연결하여 측정·기록하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 소음계의 동특성은 원칙적으로 빠름(fast)모드를 하여 측정하여야 한다.

59. 어떤 위치에서 기계의 소음을 측정한 결과 기계 가동 후의 소음도가 89dB(A), 기계 가동 전의 소음도가 85dB(A)로 계

측되었다. 이 때 배경소음 영향을 보정한 대상소음도는?

- ① 84.4 dB(A) ② 85.4 dB(A)
③ 86.8 dB(A) ④ 88.7 dB(A)

60. 도로교통소음한도의 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음도의 계산과정에서는 소숫점 첫째자리를 유효 숫자로 하고, 측정소음도(최종값)는 소숫점 첫째 자리에서 반올림한다.
- ② 소음계의 청각보정회로는 A특성에 고정하여 측정하여야 한다.
- ③ 디지털 소음자동분석계를 사용할 경우에는 샘플주기를 1초 이내에서 결정하고 5분 이상 측정하여 자동 연산·기록한 등가소음도를 그 지점의 측정소음도로 한다.
- ④ 소음도 기록기 또는 소음계만을 사용하여 측정할 경우에는 계기조정을 위하여 먼저 선정된 측정위치에서 대략적인 소음의 변화양상을 파악한 후 소음계 지시치의 변화를 목측으로 5초 간격 30회 판독·기록한다.

4과목 : 진동방지기술

61. 운동 방정식 $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = 0$ 으로 표시되는 감쇠 자유진동에서 임계 감쇠(critical damping)가 되는 조건은?

- ① $c > 2\sqrt{mk}$ ② $c = 2\sqrt{mk}$
③ $c < 2\sqrt{mk}$ ④ $c=0$

62. 600rpm으로 회전하고 있는 차축의 정적 불평형력은직경 2.0m인 원주상으로 질량 1kg이 회전하고 있는 경우와 같다고 할 때, 이 때 발생하는 가진력의 최대치는 약 몇 N인가?

- ① 230 ② 400
③ 660 ④ 790

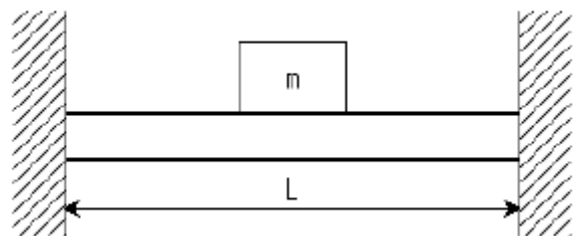
63. 최대가속도 720cm/s^2 인 물체가 360rpm으로 운동하고 있을 때, 이 물체진동의 변위진폭은? (단, 물체는 조화운동을 하고 있다.)

- ① 0.35cm ② 0.51cm
③ 0.88cm ④ 2.77cm

64. 무게 1710N, 회전속도 1170rpm의 공기압축기가 있다. 방진 고무의 지점을 6개로 하고, 진동수비가 2.9라 할 때 고무의 정적수축량은? (단, 감쇠는 무시)

- ① 0.44cm ② 0.55cm
③ 0.63cm ④ 0.82cm

65. 그림과 같이 질량이 m인 물체가 양단고정보의 중앙에달려 있을 때 이 계의 등가스프링 상수는?



- ① $\frac{3EI}{L^3}$ ② $\frac{48EI}{L^3}$
 ③ $\frac{96EI}{L^3}$ ④ $\frac{192EI}{L^3}$

66. 방진재로 사용되는 금속 스프링의 장점으로 거리가 먼 것은?

- ① 고주파 차진에 매우 효과적이다.
 ② 일반적으로 부착이 용이하고, 내구성 좋다.
 ③ 자동차의 현가스프링에 이용되는 중판스프링과 같이 스프링장치에 구조부분의 일부의 역할을 겸할 수 있다.
 ④ 최대변위가 허용된다.

67. 중량(W)의 물체가 속도(v)로 충돌하는 기계가 있을 때 이로 인해 진동이 발생한다. 스프링 정수를 원래의 1/4로 하면 충격력은 어떻게 변화되는가?

- ① 처음과 동일 ② 원래의 1/2
 ③ 원래의 1/4 ④ 원래의 1/16

68. $\ddot{x} + 4\dot{x} + 5x = 0$ 으로 진동하는 진동계에서 대수감쇠율은?

- ① 7.46 ② 12.57
 ③ 15.47 ④ 18.71

69. 질량 400kg인 물체가 4개의 지지점 위에서 평탄진동할 때 정적수축 1cm의 스프링으로 이 계를 탄성지지하여 90%의 절연율을 얻고자 한다면 최저 강제진동수는? (단, 감쇠비는 0)

- ① 10.5Hz ② 12.5Hz
 ③ 16.5Hz ④ 19.5Hz

70. 감쇠자유진동을 하는 진동계에서 감쇠 고유진동수가 10Hz, 비감쇠계의 고유진동수가 12Hz이면 감쇠비는?

- ① 0.33 ② 0.55
 ③ 0.66 ④ 0.77

71. $x_1=4\sin 10t$ 와 $x_2=4\sin 10.2t$ 인 두 개의 조화운동이 합성될 때 울림 진동수(beat frequency:cps)는?

- ① 0.0318 ② 0.0621
 ③ 0.0636 ④ 0.0954

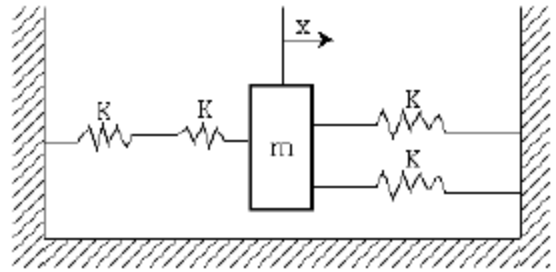
72. 진동원에서 발생하는 가진력은 특성에 따라 기계회전부의 질량 불평형, 기계의 왕복운동 및 충격에 의한 가진력 등으로 대별되는데 다음 중 발생 가진력이 주로 충격에 의해 발생하는 것은?

- ① 단조기 ② 전동기
 ③ 송풍기 ④ 펌프

73. 어떤 단순 조화진동의 변위진폭은 0.1mm, 최대가속도는 20m/s^2 이다. 이 운동의 진동수f(frequency)는?

- ① 71.2Hz ② 447Hz
 ③ $3.18 \times 10^4\text{Hz}$ ④ $2 \times 10^5\text{Hz}$

74. 그림과 같은 진동계에서 고유진동수는?



- ① $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2K}{5m}}$ ② $2\pi \sqrt{\frac{5K}{2m}}$
 ③ $2\pi \sqrt{\frac{2K}{5m}}$ ④ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{5K}{2m}}$

75. 4개의 스프링에 의해 지지된 진동체가 있다. 이 계의 강제진동수 및 고유진동수가 각각 15Hz 및 1.5Hz라 할 때 스프링에 의한 % 절연율은? (단, 이 계는 비감쇠 1자유도계이다.)

- ① 98.99% ② 88.99%
 ③ 78.99% ④ 68.99%

76. 진동원에 따라 방진설계가 달라지는데 왕복동압축기, 윤활유펌프배관, 화학플랜트배관 등에 유체가 흐르고 있을 때, 발생하는 진동으로 가장 적합한 것은?

- ① 캐비테이션 관련 진동
 ② 기구진동과 서어징 관련 진동
 ③ 맥동, 수격현상 관련 진동
 ④ 스로싱(액면요동) 관련 진동

77. 회전기계에서 발생하는 진동을 강제진동과 자려진동으로 구분할 때 다음 중 자려진동에 해당하는 것은?

- ① 회전기계의 불평형에 의한 진동
 ② 구름베어링에 기인하는 진동
 ③ 서징
 ④ 기어의 치형오차에 기인하는 진동

78. 다음 중 방진시의 고려사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 강제진동수가 고유진동수에 비해 아주 작을 때, 스프링 정수를 크게 한다.
 ② 강제진동수가 고유진동수와 거의 같을 때, 감쇠가 작은 방진재를 사용하거나 dash pot등은 제거한다.
 ③ 강제진동수가 고유진동수에 비해 아주 클 때, 기계의 질량을 크게 한다.
 ④ 가진력의 주파수가 고유진동수의 0.8~1.4배 정도 일 때 공진이 커지므로 이 영역은 가능한 피한다.

79. 공기스프링의 장단점으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 압축기 등 부대시설이 필요하다.
 ② 내부 감쇠저항이 크므로 추가적인 감쇠장치가 불필요하다.
 ③ 설계시에 비교적 자유스럽게 스프링 높이, 스프링 정수, 내하력 등을 선택할 수 있다.
 ④ 하중의 변화에 따라 고유진동수를 일정하게 유지시킬 수 있다.

80. 방진대책은 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 분류된다. “수진점 근방에 방진구를 판다”는 일반적으로 위 대책 중 주로 어디에 해당하는가?

- ① 발생원 대책 ② 전파경로 대책
③ 수신측 대책 ④ 해당안됨

5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동관리법규상 생활소음 규제기준 중 발파소음의 경우 보정기준으로 옳은 것은?

- ① 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +2dB을 보정한다.
② 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +3dB을 보정한다.
③ 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +5dB을 보정한다.
④ 주간에만 규제기준치(광산의 경우 사업장 규제기준)에 +10dB을 보정한다.

82. 소음진동관리법규상 소음배출시설기준으로 옳지 않은 것은? (단, 마력기준시설 및 기계·기구에 한한다.)

- ① 10마력 이상의 압축기(나사식 압축기는 50마력 이상으로 한다)
② 10마력 이상의 분쇄기(파쇄기와 마쇄기를 포함한다)
③ 20마력 이상의 혼합기(콘크리트프랜트 및 아스팔트프랜트의 혼합기는 10마력 이상으로 한다)
④ 30마력 이상의 초지기

83. 소음진동관리법규상 자연환경보전지역 중 수산자원 보호구역내에 있는 공장의 밤시간대 공장진동 배출 허용기준은?

- ① 40dB(V) 이하 ② 50dB(V) 이하
③ 60dB(V) 이하 ④ 70dB(V) 이하

84. 소음진동관리법상 환경기술인의 업무를 방해하거나환경기술인의 요청을 정당한 사유 없이 거부한 자에 대한 과태료 부과기준으로 옳은 것은?

- ① 1천만원 이하의 과태료 ② 500만원 이하의 과태료
③ 300만원 이하의 과태료 ④ 200만원 이하의 과태료

85. 환경정책기본법상“환경보전”의 용어 정의에 해당하는 행위로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 환경오염으로부터 환경을 보호하는 행위
② 환경을 양호한 상태로 이용하는 모든 행위
③ 오염된 환경을 개선하는 행위
④ 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위

86. 다음은 소음진동관리법규상 측정망설치계획의 고시 사항이다. () 안에 가장 적합한 것은?

환경장관, 시·도지사가 고시하는 측정망설치계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 측정망의 설치시기
2. 측정망의 배치도
3. ()

측정망설치계획의 고시는 최초로 측정소를 설치하게 되는 날의 ()에 하여야 한다.

- ① ① 측정소를 설치할 토지나 건축물의 위치 및 면적, ② 6개월 이전
② ① 측정소를 설치할 토지나 건축물의 위치 및 면적, ② 3개월 이전
③ ① 측정오염물질항목, ② 6개월 이전
④ ① 측정오염물질항목, ② 3개월 이전

87. 소음진동관리법규상 소음배출시설 규모가 규정에 해당되는 배출시설을 설치하지 아니한 사업장으로 각 항목의 동력 규모 미만인 것들의 동력 합계가 50마력 이상인 경우는 소음배출시설 기준에 해당된다. 이와 관련하여 각 마력별 산정기준(방법)으로 옳지 않은 것은? (단, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따른 주거지역, 상업지역 및 녹지지역의 사업장으로 한정한다)

- ① 10마력인 시설은 1을 곱하여 산정한다.
② 20마력인 시설은 0.9를 곱하여 산정한다.
③ 30마력인 시설은 0.8을 곱하여 산정한다.
④ 40마력인 시설은 0.7을 곱하여 산정한다.

88. 소음진동관리법상 이 법에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① “소음(騒音)”이란 기계·기구·시설, 그 밖의 물체의 사용 또는 환경부령으로 정하는 사람의 활동으로 인하여 발생하는 강한 소리를 말한다.
② “진동(振動)”이란 기계·기구·시설, 그 밖의 물체의 사용으로 인하여 발생하는 강한 흔들림을 말한다.
③ “소음발생건설기계”란 건설공사에 사용하는 기계 중 소음이 발생하는 기계로서 국토해양부령으로 정하는 것을 말한다.
④ “교통기관”이란 기차·자동차·전차·도로 및 철도 등을 말한다. 다만, 항공기와 선박은 제외한다.

89. 소음진동관리법규상 운행차 소음허용기준을 초과하여 운행한 자동차 소유자에게 운행차 개선명령을 할 경우 개선에 필요한 기간으로 옳은 것은?

- ① 개선명령일부 7일 ② 개선명령일부 10일
③ 개선명령일부 14일 ④ 개선명령일부 30일

90. 다음은 소음진동관리법규상 자동차의 종류기준이다. () 안에 알맞은 것은? (단, 2006년 1월 1일부터 제작되는 자동차 기준)

경자동차는 엔진배기량 규모가 (①)미만인 차량을 말한다.

미륵자동차에는 앞 차축이 미륵자동차 및 미륵차에서 파생된 3륜 이상의 최고속도 5km/h를 초과하는 미륵자동차를 포함하며, 빈 차 중량미 (②)톤 이상인 미륵자동차는 경자동차로 분류한다.

- ① ① 800cc, ② 0.5 ② ① 800cc, ② 1
 ● ① 1000cc, ② 0.5 ④ ① 1000cc, ② 1

91. 소음진동관리법규상 생활소음 규제기준 중 공사장에서 주간
의 경우 특정공사 사전신고 대상 기계·장비를 사용하는 작업
시간이 1일 5시간일 때 규제기준치에 대한 보정값은?

- ① +2dB ② +3dB
 ● +5dB ④ +10dB

92. 소음진동관리법규상 운행차 정기검사의 방법·기준 및 대상
항목에서 소음도 측정 중 배기소음 측정 검사 방법으로 옳
은 것은?

- ① 자동차의 변속장치를 중립 위치로 하고 정지가동 상태에서 원동기의 최고 출력 시의 100% 회전속도로 10초 동안 운전하여 최대소음도를 측정한다.
 ② 자동차의 변속장치를 중립 위치로 하고 정지가동 상태에서 원동기의 최고 출력 시의 80% 회전속도로 10초 동안 운전하여 최대소음도를 측정한다.
 ③ 자동차의 변속장치를 중립 위치로 하고 정지가동 상태에서 원동기의 최고 출력 시의 80% 회전속도로 5초 동안 운전하여 최대소음도를 측정한다.
 ● ④ 자동차의 변속장치를 중립 위치로 하고 정지가동 상태에서 원동기의 최고 출력 시의 75% 회전속도로 4초 동안 운전하여 최대소음도를 측정한다.

93. 환경정책기본법에서 사용하는 용어의 뜻으로 옳지 않은 것은?

- ① “환경”이라 함은 자연환경과 사업장 환경을 말한다.
 ② “자연환경”이라 함은 지하·지표(해양을 포함한다) 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연 경관을 포함한다)를 말한다.
 ③ “환경훼손”이라 함은 야생동·식물의 남획 및 그 서식지의 파괴, 생태계질서의 교란, 자연경관의 훼손, 표토(表土)의 유실 등으로 인하여 자연환경의 본래적 기능에 중대한 손상을 주는 상태를 말한다.
 ④ “환경용량”이란 일정한 지역에서 환경오염 또는 환경훼손에 대하여 환경이 스스로 수용, 정화 및복원하여 환경의 질을 유지할 수 있는 한계를 말한다.

94. 소음진동관리법규상 특정공사 사전신고를 한 자가 변경신고를 하기 위한 사항 중 “환경부령으로 정하는 중요한 사항”에 해당하지 않는 것은?

- ① 특정공사 사전신고 대상 기계·장비의 10퍼센트 이상의 증가
 ② 특정공사 기간의 연장
 ③ 공사 규모의 10퍼센트 이상 확대
 ④ 소음·진동 저감대책의 변경

95. 소음진동관리법규상 확인검사대행자와 관련한 행정처분 기

준 중 고의 또는 중대한 과실로 확인검사 대행업무를 부실하게 한 경우 2차 행정처분기준으로 옳은 것은?

- ① 경고 ② 업무정지 1월
 ③ 업무정지 3월 ● ④ 등록취소

96. 다음은 소음진동관리법상 폭약의 사용으로 인한 소음·진동의
방지에 관한 사항이다. () 안에 가장 적합한 것은?

특별자치도지사 등은 폭약의 사용으로 인한 소음·진동 피해를 방지할 필요가 있다고 인정하면 (②)에게 (①)에 따라 폭약을 사용하는 자에게 그 사용의 규제에 필요한 조치를 하여 줄 것을 요청할 수 있다. 이 경우 (②)은 특별한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다.

- ① ① 총포·도검·화약류 등 단속법, ② 폭약협회장
 ● ② ① 총포·도검·화약류 등 단속법, ② 지방경찰청장
 ③ ① 폭약류관리법, ② 폭약협회장
 ④ ① 폭약류관리법, ② 지방경찰청장

97. 소음진동관리법규상 환경기술인을 두어야 할 사업장 및 그
자격기준에 관한 사항으로서 옳지 않은 것은?

- ① 총 동력합계 5,000마력 미만인 경우 사업자가 해당 사업장의 배출시설 및 방지설 업무에 종사하는 피고용인 중에서 임명하는 자로 한다.
 ② 총 동력합계 5,000마력 이상인 경우 소음진동산업기사(소음·지동기사2급) 이상의 기술자격소지자 1인 이상으로 한다.
 ③ 총 동력합계 5,000마력 이상인 경우 해당 사업장의 관리책임자는 사업자가 임명한 자로 한다.
 ● ④ 총 동력합계는 대수기준시설 및 기계·기구를 포함한 소음배출시설 중 기계·기구 마력의 총합계를 말한다.

98. 소음진동관리법규상 중형 화물자동차의 규모기준으로 옳은 것은? (단, 2006년 1월 1일부터 제작되는 자동차 기준)

- ① 엔진배기량 3,000cc 이상 및 차량 총중량 5톤 초과 10톤 이하
 ② 엔진배기량 2,500cc 이상 및 차량 총중량 5톤 초과 7.5톤 이하
 ③ 엔진배기량 2,000cc 이상 및 차량 총중량 3톤 초과 5톤 이하
 ● ④ 엔진배기량 1,000cc 이상 및 차량 총중량 2톤 초과 3.5톤 이하

99. 소음진동관리법규상 주거지역내에 있는 생활소음 규제기준(dB(A))은? (단, 소음원은 공장, 야간시간대 기준)

- ① 45 이하 ② 50 이하
 ③ 55 이하 ④ 60 이하

100. 소음진동관리법규상 소음발생건설기계의 종류 중 ① 발전기, ② 브레이커 기준으로 옳은 것은?

- ① ① 발전기 : 정격출력 400kW 미만의 실외용으로 한정한다, ② 브레이커 : 휴대용으로 포함하며, 중량 5톤 이하로 한정한다.
 ② ① 발전기 : 정격출력 400kW 미만의 실외용으로 한정한다, ② 브레이커 : 휴대용으로 포함하며, 중량 10톤 이하로 한정한다.
 ③ ① 발전기 : 정격출력 19kW 이상 500kW 미만의 것

로 한정한다, ② 브레이커 : 휴대용으로 포함하며, 중량 5톤 이하로 한정한다.

- ④ ① 발 전 기 : 정격출력 19kW 이상 500kW 미만의 것으로 한정한다, ② 브레이커 : 휴대용으로 포함하며, 중량 10톤 이하로 한정한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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