

1과목 : 소음진동개론

1. 등방향성 점음원이 건물내부의 2면이 만나는 모서리에 있다. 이 음원으로부터 10m 거리에 있는 위치에 음압레벨은? (단, 음원의 음향파워레벨은 105dB이며, 구면파 전달로 가정한다.)
- ① 70 dB ② 74 dB
③ 77 dB ④ 80 dB
2. 가로 7m, 세로 3.5m 의 벽면밖에서 음압레벨이 105dB 이라면 12m 떨어진 곳은 몇 dB 인가? (단, 면음원 기준)
- ① 76.4 dB ② 85.8 dB
③ 88.9 dB ④ 92.3 dB
3. 음원으로부터 10m 지점의 평균음압도는 101dB, 등거리에서 특정지향음압도는 108dB 이다. 이 때 지향계수는?
- ① 2.11 ② 2.56
③ 4.82 ④ 5.01
4. 항공기의 소음에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 발생원이 상공이기 때문에 피해면적이 넓은 편이다.
② 항공기의 소음은 간헐적이고 충격적이다.
③ PNL 값은 항공기소음 평가의 기본값으로 많이 사용되기도 한다.
④ 젯트기의 소음은 금속성의 저주파수 성분이 주가 된다.
5. 소음과 관련된 A와 B의 용어의 연결로 옳지 않은 것은?
- | | A | B |
|---|-------------|-----------------|
| ① | 교통소음지수 | TNI |
| ② | 음의 세기레벨 | SIL |
| ③ | 항공기 소음 평가단위 | WECPNL |
| ④ | 90% 범위의 상단치 | L ₁₀ |
- ① ① ② ②
③ ③ ④ ④
6. 점음원과 선음원(무한장)이 있다. 각 음원으로부터 10m 떨어진 거리에서의 음압레벨이 100dB 이라고 할 때, 1m 떨어진 위치에서의 각각의 음압레벨은? (단, 점음원 - 선음원 순서이다.)
- ① 120dB - 110dB ② 110dB - 120dB
③ 130dB - 115dB ④ 115dB - 130dB
7. 정상청력을 가진 사람의 기청음압 범위가 아래와 같을 때, 이것을 음압레벨로 표시하면? (단, 범위 : $2 \times 10^{-5} \sim 60 \text{ N/m}^2$)
- ① 1 ~ 120.5 dB ② 1 ~ 124.5 dB
③ 1 ~ 129.5 dB ④ 1 ~ 135.5 dB
8. 인체의 청각기관에 대한 다음 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 외이도는 일단개구관으로 동작되어 음을 증폭시키는 공명기 역할을 한다.
② 고실과 이관은 중이에 해당하며, 망치뼈는 고막과 연결되어 있다.
③ 귀의 주요 구성요소로는 외이, 중이, 내이 순이며, 음을

감각하기까지의 음의 전달매질은 기체, 액체, 고체 순이다.

- ④ 이소골은 고막의 진동을 고체진동으로 변환시켜 외이와 내이를 임피던스매칭하는 역할을 한다.
9. 주파수 및 청력에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 일반적으로 주파수가 클수록 공기흡음에 의해 일어나는 소음의 감쇠치는 증가한다.
② 사람의 목소리는 대략 100~10000[Hz], 회화의 이해를 위해서는 500~2500[Hz]의 주파수 범위를 갖는다.
③ 청력손실은 청력이 정상인 사람의 최대가청치와 피검자의 최대가청치와의 비를 dB로 나타낸 것이다.
④ 노인성 난청이 시작되는 주파수는 대략 6000[Hz]이다.
10. 음과 관련한 법칙 및 용어설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 백색잡음은 모든 주파수의 음압레벨이 일정한 음을 말한다.
② 음-헬름홀츠법칙은 인간의 귀는 순음이 아닌 여러 가지 복잡한 파형의 소리도 각기의 순음의 성분으로 분해하여 들을 수 있다는 음색에 관한 법칙이다.
③ 스넬의 법칙은 음의 회절과 관련한 법칙으로 장애물이 클수록 회절량이 크다.
④ 웨버-헤이너법칙은 감각량은 자극의 대수에 비례한다는 법칙이다.
11. FWL 80dB인 기계 10대를 동시에 가동하면 몇 dB의 PWL을 갖는 기계 1대를 가동시키는 것과 같은가?
- ① 86 dB ② 90 dB
③ 93 dB ④ 95 dB
12. 음압이 35Pa이면 소리의 세기로 몇 W/m²인가? (단, 공기밀도는 1.2kg/m³, 음속은 344m/sec 이다.)
- ① 4.5 W/m² ② 3 W/m²
③ 1.5 W/m² ④ 1 W/m²
13. 진동의 수용기관에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 소음의 수용기관에 비해 진동의 수용 기관은 명확하지 않은 편이다.
② 진동에 의한 물리적 자극은 신경의 말단에서 수용된다.
③ 동물실험에 의하면 pacinian소체가 진동의 수용기인 것으로 알려져 있다.
④ 진동자극은 유스타키오관을 통하여 시상에 도달한다.
14. 진동감각에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 수직 및 수평진동이 동시에 가해지면 2배의 자각현상이 나타난다.
② 15Hz 부근에서 심한 공진현상을 보이고, 2차적으로 40~50Hz 부근에서 공진현상을 나타내지만 진동수가 증가함에 따라 감쇠가 급격히 감소한다.
③ 진동가속도레벨이 55dB 이하인 경우, 인체는 거의 진동을 느끼지 못한다.
④ 진동에 의한 신체적 공진현상은 서 있을 때가 앉아 있을 때보다 약하게 느낀다.
15. 음에 대한 일반적인 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 복합음의 파형은 순음의 파형보다 복잡하지만 주기적으로 안정된 파형이 반복되는 소리이다.
② 모든 상음성분의 주파수가 기본 주파수의 정수배인 복합

음은 단음이라 한다.

- ㉓ 일상생활에서는 대부분 순음으로 들으며, 이 순음은 산업현장에서 실제 측정값으로 주로 사용된다.
- ㉔ 잠음은 일정한 파형이 없으며 일정한 소리의 높이로 감각을 주지 않는 편이다.

16. 30phon에서 60phon으로 음의 크기레벨이 변하면 sone 은 몇 배로 변화 되겠는가?

- ① 2배 ② 4배
- ③ 6배 ④ 8배

17. 사람의 외이도 길이를 3.5m 라 할 때, 25℃ 공기 중에서의 공명주파수는?

- ① 25Hz ② 50Hz
- ㉓ 2474Hz ④ 4949Hz

18. 소음의 영향에 관한 다음 설명 중 거리가 먼 것은?

- ① 소음의 신체적 영향으로는 혈당도 상승, 백혈구 수 증가, 혈중 아드레날린 증가 등이 있다.
- ㉓ 4분법 청력손실이 옥타브밴드 중심주파수 500 ~ 2000Hz 범위에서 15dB 이상이 되면 난청이라 한다.
- ③ 소음성 난청은 내이의 세포변성이 주요한 원인이다.
- ④ 영구적 청력손실(PTS)을 소음성 난청이라고도 한다.

19. 입사측의 음향 임피던스를 Z_1 , 투과측의 음향 임피던스를 Z_2 라 하면, 경계면에서 수직입사하는 음파의 반사율 r_0 는 다음 식과 같이 주어진다. Z_2 가 Z_1 의 1/5이라면, 투과에너지 I_t 와 반사에너지 I_r 과의 비는 I_r/I_t 는? (단, 경계면에서 음파의 흡수는 일어나지 않는다.)

$$r_0 = \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

- ① 2/5 ㉓ 4/5
- ③ 5/2 ④ 5/4

20. 소음레벨(SL)의 표현식으로 옳은 것은? (단, SPL : 음압레벨, σ : 측정소음의 표준편차 L_R : 청감보정회로에 의한 주파수대역별 보정치이며, 단위는 dB(A) 이다.)

- ① $SL=SPL+L_R$ ② $SL=SPL+2.56\sigma L_R$
- ③ $SL=SPL/2.56L_R$ ④ $SL=SPL \times 2.56L_R$

2과목 : 소음방지기술

21. 6m x 4m x 5m의 방이 있다. 이 방의 평균 흡음율이 0.2 일 때 잔향시간은?

- ㉓ 0.65 sec ② 0.86 sec
- ③ 0.98 sec ④ 1.21 sec

22. A시료의 흡음 성능을 측정하기 위해 정재파 관내법을 사용하였다. 1000Hz, 순음인 sine파의 정재파비가 3 이었다면 이 흡음재의 흡음율은?

- ① 0.99 ② 0.89
- ㉓ 0.75 ④ 0.56

23. 음이 수직 입사할 때 이 벽체의 반사율은 0.45 이었다. 이 때의 투과손실(TL)은? (단, 경계면에서 음이 흡수되지 않는

다고 가정한다.)

- ① 약 1.5 dB ② 약 2.0 dB
- ㉓ 약 2.6 dB ④ 약 3.5 dB

24. 소음기의 성능을 나타내는 용어 중 삽입손실치에 대한 정의로 가장 적합한 것은?

- ㉓ 소음원에 소음기를 부착하기 전과 후의 공간상의 어떤 특정위치에서 측정한 음압레벨의 차와 그 측정위치
- ② 소음기 내의 두 지점 사이의 음향파워의 손실치
- ③ 소음기가 있는 그 상태에서 소음기의 입구 및 출구에서 측정된 음압레벨의 차
- ④ 소음기를 투과한 음향출력에 대한 소음기에 입사된 음향출력의 비(입사된 음향출력/투과된 음향출력)

25. 어떤 벽체의 두께를 10cm로 했을 때 면밀도가 25kg/m²이다. 500Hz에서 두께 10cm의 벽 2개 사이에 충분한 공간(15cm 이상)을 두었을 경우 음파가 난입사할 때의 투과손실은? (단, 질량법칙을 적용한다.)

- ① 약 67 dB ㉓ 약 59 dB
- ③ 약 42 dB ④ 약 36 dB

26. 흡음재의 선정 및 사용상 유의점으로 틀린 것은?

- ① 방의 모서리나 가장자리 부분에 부착하는 것이 효과가 크다.
- ㉓ 다공질 재료의 표면을 도장하면 고음역에서 흡음율이 증대된다.
- ③ 다공질 재료의 표면을 다공판으로 피복할 경우 가급적 계공율을 30% 이상으로 하는 것이 좋다.
- ④ 다공질 재료의 표면에 종이를 바르는 것은 피해야 한다.

27. 아래표는 각 재료의 1/3 옥타브 대역으로 측정된 중심 주파수에서의 흡음율을 나타낸다. 이들 재료 중 가장 큰 감음계수를 갖는 개질은?

주파수(Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
재료 1	0.65	0.75	0.89	0.78	0.70	0.55
재료 2	0.55	0.73	0.90	0.80	0.65	0.50
재료 3	0.40	0.60	0.76	0.83	0.92	0.81
재료 4	0.64	0.77	0.88	0.85	0.96	0.65

- ① 재료 1 ② 재료 2
- ③ 재료 3 ㉓ 재료 4

28. 음파가 벽면에 수직입사할 때 주파수가 1000Hz이고, 면밀도가 22kg/m²인 단일벽체의 투과손실은?

- ① 34 dB ② 40 dB
- ㉓ 44 dB ④ 48 dB

29. 크기가 5m x 3m인 창 외부로부터 음압레벨 100dB의 음이 입사되고 있다. 이 벽면의 투과손실이 250dB이고, 실내의 흡음률이 30m² 일 때, 실내의 음압레벨(dB)은?

- ① 70 dB ② 74 dB
- ㉓ 78 dB ④ 82 dB

30. 바닥면적이 5m x 5m 이고, 높이가 4.5m 인 방의 흡음율이 바닥 0.2, 천장 0.1, 벽 0.6 이었다. 만약 천장을 흡음율 0.5인 자재로 흡음처리한다면 실내소음저감량은?

- ㉓ 약 1.25 dB ② 약 2.87 dB

- ③ 약 4.16 dB ④ 약 5.58 dB
31. 원형 흡음덕트의 흡음계수(K)가 0.29 일 때, 직경 85cm, 길이 3.5m인 덕트에서의 감쇠량은? (단, 덕트 내의 흡음재료의 두께는 무시한다.)
- ① 약 4.3 dB ② 약 4.8 dB
③ 약 5.3 dB ④ 약 5.8 dB
32. 날개수 6개의 송풍기가 90000 cycles/hr로 운전되고 있을 때 기본음 주파수는?
- ① 1500 H ② 500 Hz
③ 250 Hz ④ 150 Hz
33. A차음재료의 투과손실이 40dB이라면 입사음 세기는 투과음 세기보다 몇 배가 되겠는가?
- ① 1/10000 ② 1/4
③ 4 ④ 10000
34. 다음 ()안에 알맞은 것은?
- “dead” spots 또는 “hot” spots 미란 직접음과 반사음의 시간차가 ()가 되며 두 가지 소리로 들리게 되므로 염려도가 저하하는 위치를 말한다.
- ① 0.05초 ② 1초
③ 5초 ④ 15초
35. 40m x 12m 인 콘크리트 벽의 투과손실은 47dB 이며, 이 벽의 중앙에 크기 3m x 7m의 문을 달아 총합 투과손실이 38dB되게 하고자 할 때 이 문의 투과손실은?
- ① 약 15 dB ② 약 20 dB
③ 약 25 dB ④ 약 30 dB
36. 다음 중 방음벽에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 방음벽에 의한 소음감쇠량은 주로 방음벽의 높이에 의하여 대부분 결정된다.
- ② 방음벽은 벽면 또는 벽상단의 음향특성에 따라 흡음형, 반사형, 간섭형, 공명형 등으로 구분된다.
- ③ 방음벽은 사용되는 재료에 따라 금속제형, 투명형, PVC형 등으로 구분된다.
- ④ 방음벽은 기본적으로 음의 굴절감쇠를 이용한 것이다.
37. 흡음덕트형 소음기의 최대 감음 주파수의 범위로 가장 적합한 것은? (단, 덕트 내경=0.5m, 음속=340m/sec 기준)
- ① 340Hz < f < 680Hz ② 170Hz < f < 340Hz
③ 200Hz < f < 400Hz ④ 100Hz < f < 200Hz
38. 소음방지 대책을 소음원 대책과 전파경로 대책으로 구분할 때 다음 중 소음원 대책으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 장비를 구성하는 구조 부재의 감쇠력을 증가시킨다.
- ② 공장벽체의 차음성을 강화한다.
- ③ 고소음 장비의 동시 운전을 피한다.
- ④ 주거지역 소음발생 시 야간 작업을 줄인다.
39. 직관 흡음 덕트형 소음기에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 덕트의 최단 횡단길이는 고주파 beam을 방해하지 않는 크기여야 한다.

- ② 감음의 특성은 중·고음역에서 좋다.
- ③ 덕트의 내경이 대상음의 파장보다 큰 경우는 덕트를 세분하여 cell형이나 splitter형으로 하여 목적주파수를 감음시킨다.
- ④ 통과 유속은 20m/s 이하로 하는 것이 좋다.

40. 단일벽의 차음특성 중 투과손실이 옥타브당 6dB씩 증가하는 영역은?

- ① 감성제어영역 ② 감쇠제어영역
③ 질량제어영역 ④ 일치효과영역

3과목 : 소음진동 공정시험 기준

41. 1일 동안의 평균 최고소음도가 105dB(A)이고, 1일간 항공기의 등가통과횟수가 505회 일 때 1일 단위의 WECPNL(dB)은?
- ① 약 94 ② 약 98
③ 약 101 ④ 약 105
42. 측정소음도가 92dB(A), 배경소음도가 87dB(A)일 때 대상소음도는?
- ① 91 dB(A) ② 90 dB(A)
③ 89 dB(A) ④ 88 dB(A)
43. 소음계의 청감보정회로를 A 보정레벨을 사용하는 이유로 가장 적합한 것은?
- ① 측정치의 정확성을 기하기 위하여
- ② 측정치의 통계처리가 용이하기 때문에
- ③ 전 주파수 대역에서 평탄한 특성을 가지기 때문에
- ④ 인체의 청각각과 잘 대응하기 때문에
44. 항공기 소음한도 측정에서 항공기소음 측정점 선정시 원추형 상부공간이 의미하는 것은?
- ① 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 15°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ② 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 30°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ③ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 60°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
- ④ 측정위치를 지나는 지면 또는 바닥면의 법선에 반각 80°의 선분이 지나는 공간을 말한다.
45. 진동레벨기록기를 사용하여 5분이상 측정·기록한 기록지상의 지시치가 불규칙하고, 대폭적으로 변하는 경우의 측정진동레벨을 정하는 방법으로 가장 적합한 것은? (단, 배출허용기준 측정기준)
- ① 구간내 최대치 10개를 산술평균 한다.
- ② 10초간격으로 30회 판독하여 Leq 값을 구한다.
- ③ 5초간격으로 50회 판독치에 따른 누적도곡선으로 산정한 L10값을 구한다.
- ④ 최고치와 최저치를 판독하여 중앙값을 구한다.
46. 진동배출시설이 설치된 공장의 진동측정지점의 선정으로 가장 적합한 것은?
- ① 진동배출시설을 운영하는 사업장의 부지경계선과 가장 큰 피해가 우려되는 장소의 중간지점
- ② 진동원으로부터 가장 먼 부지경계선

- ③ 진동원으로부터 가장 가까운 부지경계선
- ❶ 공장의 부지경계선 중 피해의 우려가 있는 장소로서 진동레벨이 높을 것으로 예상되는 지점
47. 진동레벨계의 사용기준 중 진동픽업의 횡감도는 규정 주파수에서 수감축 감도에 대하여 최소 몇 dB 이상의 차이가 있어야 하는가? (단, 연직특성)
- ① 5 dB ② 10 dB
❸ 15 dB ④ 20 dB
48. 측정진동레벨과 배경진동레벨의 차가 9dB(V)일 때 보정치는? (단, 단위는 dB(V))
- ① 0 ❷ -1
③ -2 ④ -3
49. 진동픽업에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
- ❶ 동전형 진동픽업은 지르콘규산납(ZrPbSiO₃)의 소결체가 주로 사용된다.
- ② 가동 코일형의 동전형 진동픽업은 전자형이다.
- ③ 압전형 진동픽업은 바람의 영향을 받으므로 바람을 막을 수 있는 차폐물의 설치가 필요하다.
- ④ 동전형 진동픽업을 대형전기기기 등에 설치할 때는 전자장의 영향을 받기 쉬우므로 특히 주의가 필요하다.
50. 다음은 배경소음 보정에 관한 설명이다. ()안에 가장 알맞은 것은?
- 측정소음도가 배경소음도보다 ()로(으로) 크면 배경소음이 대상소음보다 크므로 재측정하여 대상소음도를 구하여야 한다.
- ① 10dB 이상 ② 2dB 이상
③ 10dB 이하 ❶ 2dB 이하
51. 발파진동 측정시 디지털 진동자동분석계를 사용하여 측정진동레벨을 분석할 때 샘플주기는 최대 얼마 이하로 해야 하는가?
- ❶ 0.1초 ② 0.5초
③ 1.0초 ④ 5.0초
52. 배경소음에 관한 다음 설명 중 옳은 것은?
- ① 정상조업중의 공장의 야간 소음도
- ② 소음발생원을 전부가동시킨 상태에서 측정한 소음도
- ❸ 공장의 가동을 중지한 상태에서 측정한 소음도
- ④ 대상공장의 주·야간 소음도의 차
53. 소음계의 구조별 성능에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ❶ 마이크로폰은 지향성이 큰 압력형으로 하며, 기기의 본체와 분리가 가능하여야 한다.
- ② 교정장치는 80dB(A) 이상이 되는 환경에서도 교정이 가능하여야 한다.
- ③ 레벨 변환없이 측정이 가능한 경우 레벨렌지 변환기가 없어도 무방하다.
- ④ 출력단자는 소음신호를 기록기 중에 전송할 수 있는 교류단자를 갖춘 것이어야 한다.
54. 항공기 소음한도의 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것

은?

- ① 상시측정용 옥외마이크로폰은 풍속 7m/sec의 경우에도 측정 가능하다.
- ② 손으로 소음계를 잡고 측정할 경우 측정자는 비행경로에 수직하게 위치하여야 한다.
- ③ 소음계의 동특성을 느림(slow)을 사용하여 측정하여야 한다.
- ❶ 당해 측정지점에서의 항공기소음을 대표할 수 있는 시기를 선정하여 원칙적으로 연속 5일간 측정한다.
55. 진동레벨계의 구조별 성능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ❶ 진동픽업: 지면에 설치할 수 있는 구조로서 전기신호를 진동신호로 바꾸어 주는 장치이다.
- ② 지시계기: 지침형에서 1 dB 눈금간격이 1mm 이상으로 표시되어야 한다.
- ③ 교정장치: 자체에 내장되어 있거나 분리되어 있어야 한다.
- ④ 레벨렌지 변환기: 유효눈금 범위가 30 dB이하되는 구조의 것은 변환기에 의한 레벨의 간격이 10 dB 간격으로 표시되어야 한다.
56. 다음 중 발파진동 측정자료 평가표 서식에 명시되어 있지 않은 것은?
- ① 폭약의 종류 ② 측정자의 소속, 성명
❸ 도로구조 및 교통특성 ④ 사업주 성명
57. 다음 중 소음계만으로 측정할 경우 등가소음도 계산방법으로 옳지 않은 것은?
- ① 소음도를 읽는 순간에 지시치가 지시판 범위를 벗어날 때에는 (이 때에 레벨렌지는 변환하지 않음) 각각 지시판의 위 또는 아래쪽에 해당하는 소음도 구간에 발생빈도를 기록한다.
- ② 소음계의 지시치를 계속 주시하면서 5초마다의 소음도를 50회 기록한다.
- ❸ 지시치가 지시판 위쪽을 벗어나는 빈도가 10%를 초과할 경우에는 구해진 등가소음도에 3dB를 더해준다.
- ④ 결정된 각 소음도 구간의 기록된 샘플수를 전체 샘플수에 대한 백분율의 합계를 구하고 이를 상용대수를 취한 후 10을 곱하여 등가소음도를 구한다.
58. 소음·진동 환경오염공정시험기준상 발파소음의 측정지점수는 조석, 낮시간대 및 밤시간대의 각 측정 시간대 중 최대 발파소음이 예상되는 시각에 최소 몇 지점 이상을 택하여야 하는가?
- ❶ 1지점 이상 ② 2지점 이상
③ 3지점 이상 ④ 5지점 이상
59. 소음의 환경기준 측정시 밤 시간대에는 낮시간대에 측정한 측정지점에서 2시간의 간격으로 몇 회 이상 측정해야 하는가?
- ① 1회 이상 ❷ 2회 이상
③ 3회 이상 ④ 4회 이상
60. 소음의 환경기준의 측정방법 중 측정점 선정방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 도로변지역은 소음으로 인하여 을 일으킬 우려가 있는 장소로 한다.
- ② 일반지역은 당해지역의 소음을 대표할 수 있는 장소로

한다.

- ③ 일반지역의 경우 가급적 측정점 반경 5m 이내에 장애물(담, 건물, 기타 반사성 구조물 등)이 없는 지점의 지면 위 1.2~1.5 m로 한다.
- ④ 도로변 지역의 경우 장애물이 있을 때에는 장애물로부터 도로 방향으로 1 m 떨어진 지점의 지면 위 1.2~1.5 m 위치로 한다.

4과목 : 진동방지기술

61. 진동수가 10Hz 속도진폭이 1cm/sec인 정현 진동에 있어서 가속도의 최대치는?

- ① 1 cm/sec² ② 2π cm/sec²
③ 10 cm/sec² ④ 20π cm/sec²

62. 임계감쇠계수 C_c 를 바르게 표시한 것은? (단, 감쇠비는 1이며, m : 질량, k : 스프링 상수, ω_n : 고유각진동수)

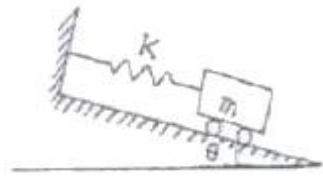
- ① $C_c = \sqrt{mk} \cdot \omega_n$ ② $C_c = 2mk \cdot \omega_n$
③ $C_c = 2m \cdot \omega_n$ ④ $C_c = \sqrt{2mk}$

63. 진동에서 질점의 변위가 다음 식으로 표시될 때 이 운동의 위상각 ϕ 를 옳게 표시한 것은?

$$X = A \sin \omega t + B \cos \omega t = \sqrt{A^2 + B^2} \sin(\omega t + \phi)$$

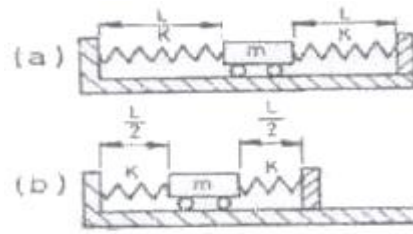
- ① $\phi = \tan^{-1} \frac{B}{A}$ ② $\phi = \cos^{-1} \frac{B}{A}$
③ $\phi = \sin^{-1} \frac{B}{A}$ ④ $\phi = \tan^{-1} \frac{B}{A} + \cot^{-1} \frac{B}{A}$

64. 아래 그림과 같이 놓여진 물체가 진동할 때의 고유 진동수는?



- ① $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$ ② $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \sin \theta}{m}}$
③ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \cos \theta}{m}}$ ④ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \tan \theta}{m}}$

65. 그림(a)와 같은 진동계를 압축하여 그림(b)와 같이 만들었다. 압축된 후의 고유진동수는 몇 배로 변하는가? (단, 다른 조건은 변함없다고 가정한다.)



- ① 2배 ② $\sqrt{2}$ 배
③ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 배 ④ 변하지 않는다.

66. 다음은 자동차의 진동에 관한 설명이다. (①) 안에 공통으로 들어갈 가장 알맞은 것은?

차량을 저속 주행상태에서(엔진의 회전수 약 1000rpm) 주행하며 높은 단의 기어로 가속할 때 차량전체가 심하게 진동하는 현상을 (①)진동미라고 한다. 미 (①)진동 저감을 위해 차축과 현기계 전체의 (①) 고유진동수를 상용역(常用域)에서의 엔진토크 변동 주파수보다 낮추며 공진을 피하게 하거나 동흡진기를 장착하여 공진의 피크를 현저히 저감시키는 방법을 사용한다.

- ① 서어지(surge) ② 와인드업(wind up)
③ 브레이크 저더(brake judder) ④ 린체스터(lanchester)

67. 운동방정식이 $2x + 20x = 6\sin 3t$ 로 표시되는 진동계의 정상상태 진동의 진폭은 얼마인가? (단, 진폭의 단위는 cm 이다.)

- ① 1.5 ② 2
③ 2.5 ④ 3

68. 전달력이 항상 외력보다 작아 차진이 유효한 영역은? (단, f :강제진동수, f_n :고유진동수)

- ① $f/f_n = 1$ ② $f/f_n < \sqrt{2}$
③ $f/f_n = \sqrt{2}$ ④ $f/f_n > \sqrt{2}$

69. 방진재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 금속스프링은 감쇠가 거의 없으며, 공진시 전달율이 매우 큰 편이다.
② 금속스프링의 종류는 다양한 편이며, 고주파 차진에 탁월한 성능을 보인다.
③ 공기스프링은 별도의 댐퍼가 필요한 경우가 많다.
④ 공기스프링은 부하능력이 광범위하며, 지지하중이 크게 변하는 경우는 높이 조정변에 의해 기계높이를 일정레벨로 유지시킬 수 있다.

70. $x_1 = \cos 5t$ 와 $x_2 = 2\cos(6+0.2)t$ 를 합성하면 맥놀이(beat)현상이 일어난다. 이 때 울림진동수는?

- ① 0.0159 Hz ② 0.0318 Hz
③ 3.142 Hz ④ 62.82 Hz

71. 감쇠 자유진동을 하는 진동계에서 진폭이 4사이클 뒤에 50%만큼 감쇠됨을 관찰하였다. 이 계의 감쇠비는?

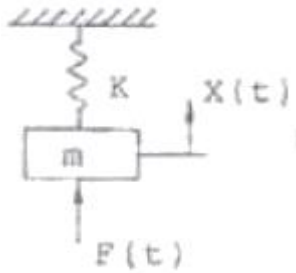
- ① 0.017 ② 0.022
③ 0.028 ④ 0.173

72. 그림과 같은 보의 횡진동에서 좌단의 경계조건을 옳게 표시한 것은?



- ① $y=0, \frac{dy}{dx}=0$ ② $y=0, \frac{d^2y}{dx^2}=0$
 ③ $y=0, \frac{d^3y}{dx^3}=0$ ④ $y=0, \frac{d^4y}{dx^4}=0$

73. 다음 그림에서 $m = 80\text{kg}$, $K = 5 \times 10^6\text{N/m}$, 질량 m 에는 $F=(t)10 \sin 220t$ N 의 힘이 작용한다. 이 때 질량 m 의 동적변위 진폭은?



- ① $8.87 \times 10^{-3} \text{ mm}$ ② $6.86 \times 10^{-3} \text{ mm}$
 ③ 4.43 mm ④ 3.43 mm

74. 회전기계의 진동을 억제하기 위한 대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 불평형력을 증대시켜 회전진동을 감소
 ② 위험속도의 회피운전
 ③ 회전 축의 정렬각 조정
 ④ 베어링 강성의 최적화

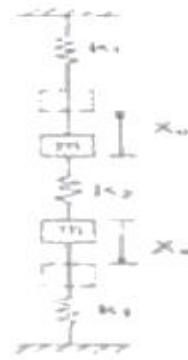
75. 방진대책을 발생원, 전파경로, 수신측 대책으로 구분할 때, 다음 중 발생원 대책과 거리가 먼 것은?

- ① 기초증량을 부가 및 경감시킨다.
 ② 수신점 근방에 방진구를 판다.
 ③ 탄성지지한다.
 ④ 기진력을 감소시킨다.

76. 진동계를 전기계로 대체할 때의 상호 대응관계로 옳은 것은?

- ① 질량 (m) = 전류 (i) ② 변위 (x) = 임피던스 (L)
 ③ 힘 (F) = 전압 (E) ④ 스프링정수 (K) = 전기속도 (R)

77. 그림과 같은 2자유도 진동계가 있다. 질량이 같은 두 물체를 평행 위치로부터 똑같이 반대방향으로 X_0 만큼씩 변위를 준 후 놓았을 때의 진동수는? (단, 중력의 영향은 무시한다.)



- ① $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + 2K_2}{m}} [\text{Hz}]$
 ② $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + \frac{1}{2}K_2}{m}} [\text{Hz}]$
 ③ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_1 + K_2}{m}} [\text{Hz}]$
 ④ $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2K_1 + K_2}{m}} [\text{Hz}]$

78. 다음 진동방지계획을 세우는 일반적인 순서를 옳게 나열한 것은?

- ① 수신점의 진동 규제기준 확인
 ② 진동이 되는 수신점의 위치 확인
 ③ 적절한 개선대책 선정
 ④ 수신점 일대의 진동 실태조사
 ⑤ 측정치와 규제기준치의 차로부터 저감 목표레벨설정

- ① ① - ② - ③ - ④ - ⑤ ② ① - ④ - ② - ⑤ - ③
 ③ ② - ④ - ① - ⑤ - ③ ④ ④ - ① - ② - ③ - ⑤

79. 100kg 질량을 갖는 기계가 1800rpm으로 회전하고 있다. 회전 시 불평형력이 작용하며 같은 스프링 2개를 병렬연결하여 방진효과 20dB를 얻고자 한다. 이 때 스프링 1개의 스프링 정수는 약 얼마이어야 하는가?

- ① 323 kN/m ② 161 kN/m
 ③ 26 kN/m ④ 4 kN/m

80. 정적처짐이 0.7cm인 고무절연기 위에 엔진이 설치되어 있다. 엔진속도가 2100rpm일 때 회전불균형의 몇 %가 바닥에 전달되는가?

- ① 약 3% ② 약 6%
 ③ 약 8% ④ 약 10%

5과목 : 소음진동 관계 법규

81. 소음진동규제법규상 환경기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유 없이 거부한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 50만원 이하의 벌금

- ② 100만원 이하의 과태료
③ 6개월 이하의 징역 또는 200만원 이하의 벌금
④ 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금

82. 다음 중 환경정책기본법령상 소음환경기준이 가장 낮은 지역은?

- ① 낮시간대 도로변지역의 준공업지역
- ② 낮시간대 일반지역의 상업지역
- ③ 밤시간대 도로변지역의 상업지역
- ④ 밤시간대 일반지역의 전용공업지역

83. 소음진동규제법규상 확인검사대행자와 관련한 행정처분기준 중 확인검사대행자 준수사항을 위반한 경우의 각 위반차수 별(1차~4차) 행정처분으로 가장 적합한 것은?

- ① 1차: 조업정지 5일, 2차: 조업정지 10일, 3차: 조업정지 30일, 4차: 조업정지 6개월
- ② 1차: 조업정지 10일, 2차: 조업정지 30일, 3차: 조업정지 6개월, 4차: 사업장 이전명령
- ③ 1차: 시정명령, 2차: 개선명령, 3차: 경고, 4차: 등록취소
- ④ 1차: 경고, 2차: 경고, 3차: 경고, 4차: 등록취소

84. 다음은 소음진동규제법상 운행차의 개선명령에 관한 사항이다. ()안에 가장 적합한 것은?

(①)은 운행차에 대하여 규정에 따른 수시점검 결과 경음기를 추가로 붙인 경우 등은 환경부령으로 정하는 바에 따라 자동차 소유자에게 개선을 명할 수 있다. 이에 따라 개선명령을 하려는 경우 (②)의 범위에서 개선에 필요한 기간에 그 자동차의 사용정지를 함께 명할 수 있다.

- ① ① 특별시장 · 광역시장 또는 시장 · 군수 · 구청장, ② 10일 이내
- ② ① 특별시장 · 광역시장 또는 시장 · 군수 · 구청장, ② 30일 이내
- ③ ① 환경부장관, ② 10일 이내
- ④ ① 환경부장관, ② 30일 이내

85. 소음진동규제법령상 과태료 부과기준에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 일반기준에 있어서 위법행위의 횟수에 따른 부과기준은 해당 위반행위가 있는 날 이전 최근 3년간 같은 위반행위로 부과처분을 받은 경우에 적용한다.
- ② 부과권자는 위반행위의 동기와 그 결과를 고려하여 과태료 금액의 2분의 1의 범위에서 이를 감경할 수 있다.
- ③ 관계공무원의 출입·검사를 거부·방해 또는 기피한 자에 대한 각 위반차수별 과태료 부과금액은 1차: 30만원, 2차: 40만원, 3차 이상 위반: 50만원 이다.
- ④ 운행차 소음허용기준을 초과한 자동차 소유자로서 배기소음허용기준을 2dB(A) 미만 초과한 자에 대한 각 위반차수별 과태료 부과금액은 1차: 10만원, 2차: 10만원, 3차 이상 위반: 10만원 이다.

86. 소음진동규제법상 6개월 이하의 징역 또는 200만원 이하의 벌금에 처하는 경우가 아닌 것은?

- ① 생활소음·진동의 규제기준 초과에 따른 작업시간 조정 등의 명령을 위반한 자
- ② 운행차의 소음이 운전자 소음허용기준을 초과하여 받은

개선명령을 위반한 자

- ③ 배출시설 설치신고 대상자가 신고를 하지 아니하고 배출시설을 설치한 자
- ④ 이동소음 규제지역에서 이동소음원의 사용금지 또는 제한조치를 위반한 자

87. 소음진동규제법규상 생활소음 규제기준으로 옳은 것은? (단, 단위는 dB(A), 녹지지역에 있는 확성기(옥내에서 옥외로 소음이 나오는 경우)이며, 특정소음 등에 따른 보정치는 고려하지 않는다.)

	아침, 저녁 (05:00 ~ 07:00, 18:00 ~ 22:00)	주간 (07:00 ~ 18:00)	야간 (22:00 ~ 05:00)
①	45 이하	50 이하	40 이하
②	50 이하	55 이하	45 이하
③	60 이하	65 이하	50 이하
④	70 이하	80 이하	60 이하

- ① ① ● ② ②
③ ③ ④ ④

88. 소음진동규제법규상 이동소음의 원인을 야기시키는 기계·기구(이동 소음원)의 종류로 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖에 환경부장관이 인정하여 지정·고시하는 기계 및 기구 등은 제외)

- ① 행락객이 사용하는 음향기계 및 기구
- ② 이동하며 영업을 하기 위하여 사용하는 확성기
- ③ 음향 장치를 부착하여 운행하는 이륜자동차
- ④ 집회·시위시 사용하는 확성기

89. 소음진동규제법규상 “환경부령으로 정하는 특정공사” 기준에 해당하지 않는 것은? (단, 특정공사의 사전신고 대상 기계·장비를 5일 이상 사용하는 공사에 한함)

- ① 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물의 건축공사 및 연면적이 3천 제곱미터 이상인 건축물의 해체공사
- ② 구조물의 용적 합계가 1천세제곱미터 이상 또는 면적합계가 1천제곱미터 이상인 토목건설공사
- ③ 총연장이 200미터 이상 또는 굴착 토사량의 합계가 200세제곱미터 이상인 굴정공사
- ④ 면적 합계가 500제곱미터 이상인 토공사·정지공사

90. 소음진동규제법규상 특정공사와 관련한 공사장 방음시설 설치기준으로 옳은 것은?

- ① 방음벽시설 전후의 삽입손실치는 최소 10dB 이상되어야 한다.
- ② 방음벽시설의 높이는 2.5m 이상되어야 한다.
- ③ 삽입손실 측정을 위한 측정지점은 음원으로부터 3m 이상 떨어진 노면 1.2m 지점이어야 한다.
- ④ 공사장 인접지역에 고층건물 등이 위치하고 있어, 방음벽시설로 인한 음의 반사피해가 우려되는 경우에는 흡음형 방음벽시설을 설치하여야 한다.

91. 소음진동규제법규상 운행자동차의 배기소음(㉠) 및 경적소음(㉡) 허용기준은? (단, 2006년1월1일 이후에 제작되는 이륜자동차 기준)

- ① ① 100dB(A) 이하, ② 110dB(C) 이하

- ② ① 100dB(A) 이하, ② 112dB(C) 이하
 ㉠ ① 105dB(A) 이하, ② 110dB(C) 이하
 ④ ① 105dB(A) 이하, ② 112dB(C) 이하
92. 소음진동규제법규상 주거지역, 주간(06:00~22:00)에서 생활진동 규제기준으로 옳은 것은? (단, 작업시간, 특정공사 등에 따른 (특정공사 작업진동 등) 규제기준치 보정 등의 기타 경우는 고려하지 않음)
- ① 65 dB(V) 이하 ② 60 dB(V) 이하
 ③ 75 dB(V) 이하 ④ 55 dB(V) 이하
93. 소음진동규제법상 측정망 설치계획에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 측정망 설치계획의 고시는 최초로 측정소를 설치하게 되는 날의 3개월 이전에 하여야 한다.
 ② 시·도지사가 측정망설치계획을 결정·고시하려는 경우에는 그 설치위치 등에 관하여 미리 국토해양부장관의 의견을 들어야 한다.
 ③ 측정망 설치계획에는 측정망의 설치시기가 포함되어야 한다.
 ④ 측정망 설치계획에는 측정소를 설치할 토지 또는 건축물 위치 및 면적이 포함되어야 한다.
94. 소음진동규제법령상 배출시설 설치허가를 받아야 하는 대통령령으로 정하는 지역 중 학교 또는 종합병원 등은 그 부지 경계선으로부터 직선거리 최대 얼마이내의 지역인가?
- ① 30 미터 이내 ② 50 미터 이내
 ③ 100 미터 이내 ④ 200 미터 이내
95. 소음진동규제법령상 소음진동배출시설의 설치신고 또는 설치허가 대상에서 제외되는 지역이 아닌 것은? (단, 시·도지사가 환경부장관의 승인을 받아 지정·고시한 지역 등은 제외)
- ① 산업입지 및 개발에 관한 법률에 따른 산업단지
 ② 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령에 따라 지정된 전용공업지역
 ③ 자유무역지역의 지정 및 운영에 관한 법률에 따라 지정된 자유무역지역
 ④ 도시 및 주거환경정비법에 따라 지정된 광역도시개발지역
96. 소음진동규제법규상 확인검사대행자가 등록한 사항 중 “환경부령으로 정하는 중요사항”의 변경에 해당하지 않는 것은?
- ① 측정기기 대수 증감
 ② 사업장소재지 변경
 ③ 확인검사대행자의 양도·상속 또는 합병
 ④ 상호 또는 대표자 변경
97. 소음진동규제법규상 소음발생건설기계의 소음도 검사성적서에 기재되는 인정내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 제작사 ② 최소출력
 ③ 제작국 ④ 음향파워레벨
98. 환경정책기본법상 “환경보전”의 용어 정의에 해당하는 행위로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환경오염으로부터 환경을 보호하는 행위
 ② 오염된 환경을 개선하는 행위

- ③ 환경을 양호한 상태로 이용하는 모든 행위
 ④ 쾌적한 환경의 상태를 유지·조성하기 위한 행위

99. 다음은 소음진동규제법규상 제작자동차 소음허용기준의 가산적용(기준)에 관한 사항이다. ()안에 알맞은 것은? (단, 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차기준)

차량 총중량 2톤 이상의 환경부장관이 고시하는 오프로드(off~road)형 승용자동차 중, 원동기 출력 195마력 미만인 자동차에 대하여는 규정에 의한 가속주행소음기준에 (①)를 가산하며 적용하며, 원동기출력 195마력 이상인 자동차에 대하여는 규정에 의한 가속주행소음기준에 (②)를 가산하며 적용한다.

- ① ① 2dB(A), ② 1dB(A) ② ① 1dB(A), ② 2dB(A)
 ③ ① 5dB(A), ② 10dB(A) ④ ① 10dB(A), ② 5dB(A)

100. 소음진동규제법규상 소음배출시설기준에 해당하지 않는 것은?

- ① 편기를 제외한 5대 이상의 직기
 ② 100대 이상의 공업용 재봉기
 ③ 2대 이상의 자동포장기
 ④ 4대 이상의 시멘트벽돌 및 블록의 제조기계

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 프
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합
니다.

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

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT
에서 확인하세요.

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