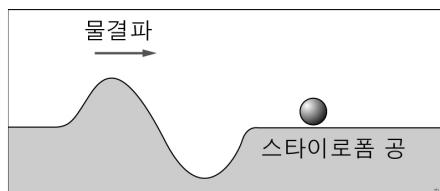




1. 그림과 같이 물결파가 진행하고 있다.



(1) 스타이로폼 공의 운동 상태를 설명하시오.

(2) 위 (1)과 같이 생각하는 이유를 설명하시오.

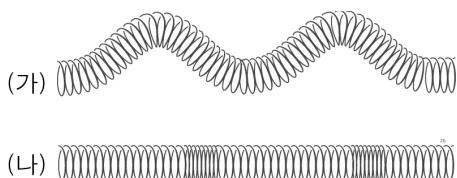
2. 그림은 불을 끄기 위한 두 가지 방법을 나타낸 것이다. 그림 (가)는 물을 옆으로 전달하고, 그림 (나)는 물을 직접 들어 낸다고 있다. 두 경우 중에서 (가)를 파동으로 비유할 수 있다고 한다. 물음에 답하시오.



(1) (가)를 파동으로 비유할 때 매질과 에너지는 무엇인지 쓰시오.

(2) (나)를 파동으로 비유할 수 있는 이유를 쓰시오.

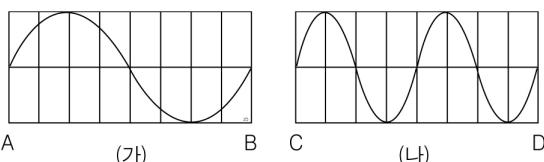
3. 그림은 오른쪽으로 진행하는 두 파동을 나타낸 것이다.



(1) (가)는 용수철을 좌우로 흔들었을 때 생기는 파동을 나타낸 것이다. 이와 같은 파동의 예를 두 가지 쓰시오.

(2) (나)는 용수철을 앞뒤로 흔들었을 때의 파동을 나타낸 것이다. 파동의 진행방향과 용수철의 진동방향은 어떤 관계가 있는지 설명하시오.

4. 다음 그림은 용수철을 흔들어 얻은 파동의 모양이다.



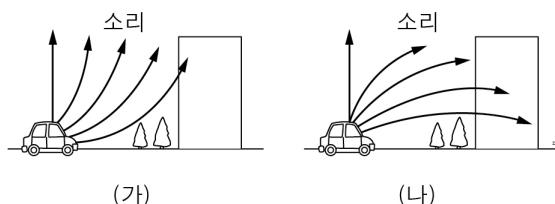
(1) A에서 B까지 파동이 전달되는 데 2초가 걸렸다면 이 파동의 진동수는 몇 Hz인가?

(2) 파동 (가)의 주기는 몇 초인가?

(3) C에서 D까지 파동이 전달되는 데 2초가 걸렸다면 이 파동의 진동수는 몇 Hz인가?

(4) 파동 (나)의 주기는 몇 초인가?

5. 그림은 지표 부근에서 발생한 소리가 굴절하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



(1) 그림 (가), (나) 중 낮에 일어나는 경우는 어느 것인지 쓰고, (2) 그 이유를 “공기의 온도”와 “소리의 속력”을 이용하여 서술하시오.

6. <보기>는 소리의 3요소에 대한 실험에 결과를 나타낸 것이다. 아래 (가), (나), (다)의 경우는 소리의 3요소 중 무엇을 다르게 한 것인지 쓰시오.

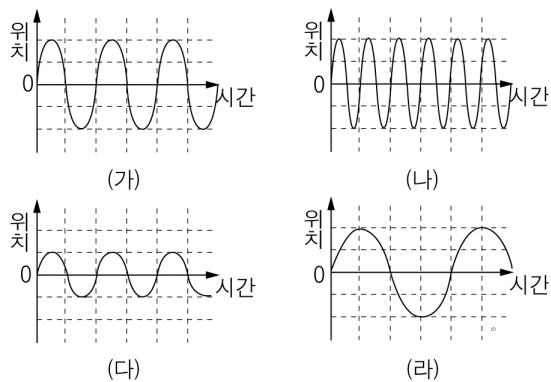
<보기>

(가) 라디오의 볼륨을 높였다.

(나) 피아노 건반을 도에서 시까지 차례로 연주했다.

(다) 같은 ‘솔’음을 바이올린에서 피아노로 바꾸어 연주했다.

7. (가)~(라)는 여러 가지 소리의 파형을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



(1) (가)~(라) 중 가장 작은 소리에 해당하는 것을 쓰고, 그 이유를 간단히 서술하시오.

㉠ 가장 작은 소리 : _____

㉡ 이유 : _____

(2) (가)~(라) 중 가장 높은 소리에 해당하는 것을 쓰고, 그 이유를 간단히 서술하시오.

㉠ 가장 높은 소리 : _____

㉡ 이유 : _____

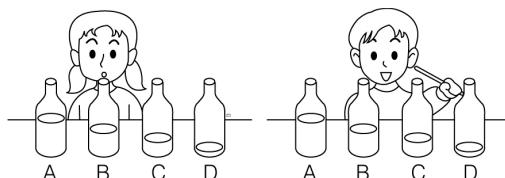
8. 그림은 책상 위에 강철 자를 놓고 한 쪽 끝을 눌러 고정시킨 후, 다른 쪽 끝을 손으로 퉁겨 소리를 내는 모습이다.



(1) 강철 자를 세게 통길 때 소리의 변화를 진폭과 관련지어 간단히 설명하시오.

(2) 강철 자의 길이를 짧게 하여 통길 때 소리의 변화를 진동수와 관련지어 간단히 설명하시오.

9. 그림은 같은 크기와 질량의 유리병에 물의 양을 다르게 담은 모습을 나타낸 것이다.



(1) 병의 입구를 불어 소리를 낼 때 가장 높은 음이 나는 병의 기호를 쓰고, 이유를 서술하시오.

(2) 유리병을 두드려 소리를 낼 때 가장 높은 음이 나는 병의 기호를 쓰고, 이유를 서술하시오.



실전 문제

10. 파동을 전달시키는 물질을 매질이라고 한다. 다음 파동에 해당하는 매질의 종류를 각각 쓰시오.

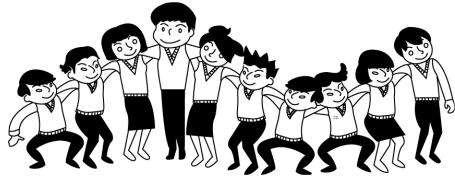
- 물결파 - (가)
- 용수철의 파동 - (나)
- 지진파 - (다)
- 사람의 목소리 - (라)

11. 여러 가지 파동을 다음과 같이 두 종류로 분류하였다. 이와 같이 분류한 기준을 파동의 진행 방향과 매질의 진동 방향을 관련지어서 서술하시오.

(가) 물결파, 지진파의 S파

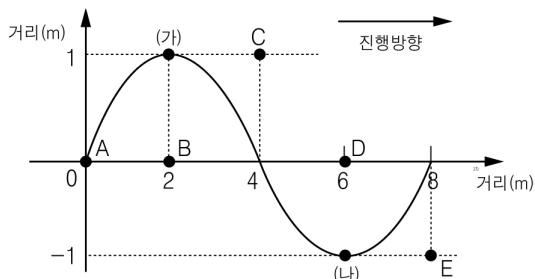
(나) 소리, 지진파의 P파

- 12.** 그림과 같이 야구장에서 관중들이 하는 파도타기 응원을 보면 거대한 물결 같은 것이 이동하는 것처럼 보인다.



- (1) 이것은 어떤 파동에 비유할 수 있는지 파동의 종류를 쓰시오.
 (2) 위의 (1)과 같이 판단한 이유를 서술하시오.

- 13.** 그림은 오른쪽으로 이동하는 물결파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 8초 후에 같은 모양의 파동이 다시 나타났다면, 이 시각으로부터 2초 후 (가), (나) 두 지점의 물의 위치를 A~E에서 찾아 쓰시오.

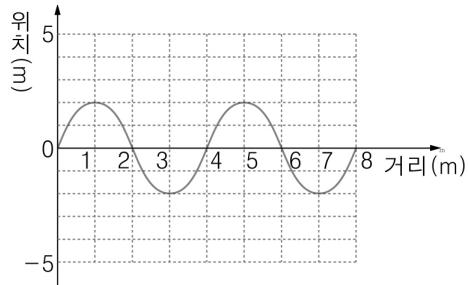


빈출 ☆

- 14.** 어떤 파동이 10초에 50회 진동하였다. 이 파동의 (1)진동수와 (2)주기는 각각 얼마인지를 구하시오. (풀이 과정과 단위를 꼭 쓰시오.)

빈출 ☆

- 15.** 그림은 오른쪽으로 진행하는 어떤 파동의 모습을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



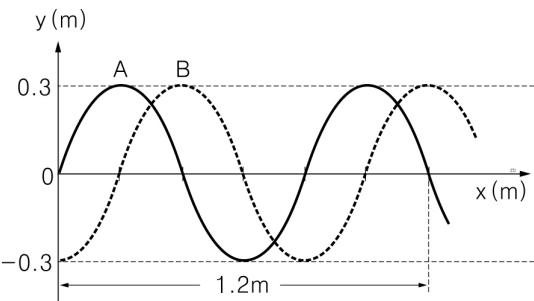
- (1) 이 파동의 진폭과 파장을 구하시오. (단, 단위를 명시할 것)
 (2) 이 파동은 횡파와 종파 중 어느 것인지 쓰고, 그 이유를 서술하시오.

<조건>

매질의 진동 방향에 대해 서술 할 것

빈출 ☆

- 16.** 다음 그림은 파동의 한 점이 A에서 0.2초 후 B로 이동한 횡파를 나타낸 것이다.



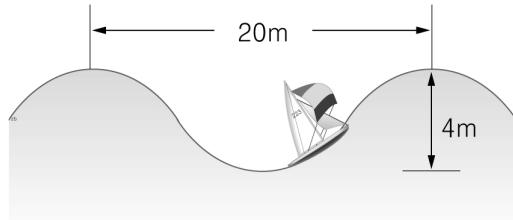
- (1) 이 파동의 파장은?

- (2) 이 파동의 진폭은?

- (3) 이 파동의 주기는?

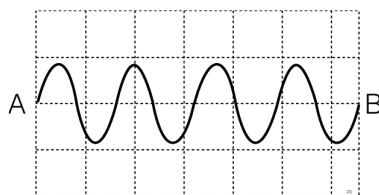
빈출 ★

17. 그림은 파도가 치는 바다 위에 떠 있는 배를 표시한 것으로 배는 5초마다 한 번씩 높이 솟아오르고 있다. 물음에 알맞은 답을 서술하시오.

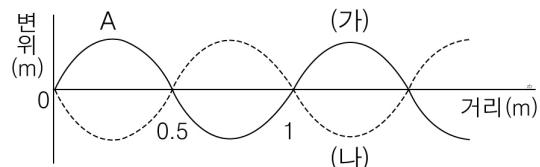


- (1) 진폭은 얼마인지를 쓰시오.
- (2) 배의 진동수는 얼마인지를 쓰시오.

18. 다음 그림은 A에서 B까지 가는데 40초 걸린 어느 파동의 모습을 나타낸 것이다. 이 파동의 진동수를 구하는 식과 진동수를 쓰시오.


빈출 ★

19. 일정한 진폭을 가지고 (가)의 형태로 진행하던 파동이 1초 후 (나)의 모습으로 진행하였다.

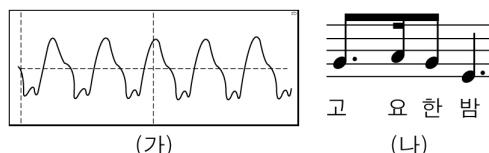


- (1) 이 파동의 파장은 얼마인가? (단위를 정확히 쓰시오.)
- (2) 이 파동의 주기와 진동수는 얼마인가? (단위를 정확히 쓰시오.)

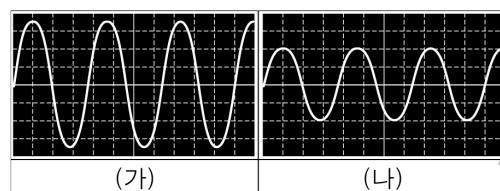
20. 낮에는 소리가 하늘 쪽으로 굴절하면서 진행하고 밤에는 소리가 땅 쪽으로 굴절하면서 진행한다. 그 이유를 제시한 개념을 포함하여 서술하시오.

기온, 소리의 속력

21. 그림 (가)는 리코더를 이용하여 (나) 노래의 '밤'의 음을 불었을 때의 소리의 파형을 나타낸 것이다. 리코더로 '요'의 음을 같은 세기로 불었을 때 파동이 어떻게 변하는지 서술하시오.



22. 소리 분석 프로그램을 이용하여 소리를 표현한 그림이다. (가), (나) 두 소리의 같은 점과 다른 점을 구체적으로 [(가)소리에 비해 (나)소리는 ~하다] 서술하시오.

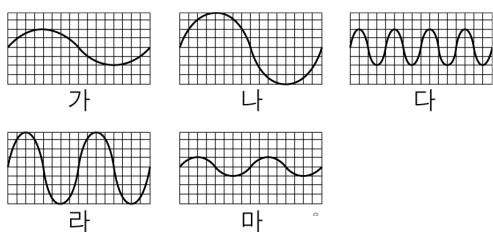


- (1) 같은 점
- (2) 다른 점





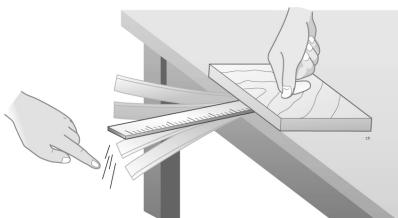
23. 다음 파동을 보고 물음에 답하시오.



- (1) 진동수가 가장 많은 것은?
- (2) 가장 높은 소리가 나는 것은?
- (3) 진폭이 가장 작은 것은?
- (4) 가장 작은 소리가 나는 것은?
- (5) 위의 파동이 모두 같은 악기에서 나는 다양한 소리라고 생각한다면 그 이유는 무엇인가?

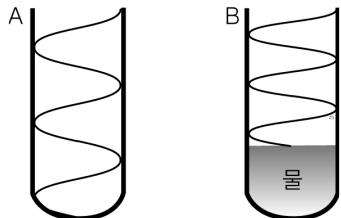


24. 그림은 자의 한 끝을 책상에 고정하고, 다른 쪽 끝을 퉁겨주는 모습을 나타낸 것이다. 이 때, 흔들리는 쇠자에서는 소리가 난다. 쇠자에서 더 높은 소리가 나게 하는 방법을 쓰고 쇠자의 길이와 진동수와의 관계를 설명하시오.



- (1) 더 높은 소리가 나게 하는 방법
- (2) 쇠자의 길이와 진동수의 관계

25. 그림의 A는 빈 시험관에서 소리의 파형을, B는 물이 든 시험관을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



- (1) 어느 시험관에서 더 높은 소리가 나는지 기호를 쓰시오.
- (2) 그 이유를 설명하시오.



정답 및 해설

대표 유형

1)

모범 답안

- (1) 제자리에서 위아래로 운동한다.
 (2) 매질은 이동하지 않고 제자리에서 진동하기 때문이다.

핵심 단어

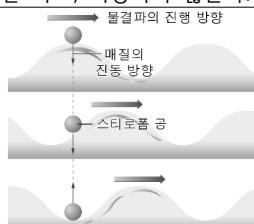
물결파, 매질, 진동

모범 답안 check list ✓

- 매질의 운동과 연관 지어 서술

개념 plus+

- 매질과 공의 운동

매질의 운동	파동이 전파될 때 매질은 제자리에서 진동만 하고, 이동하지 않는다.
물결파에서 공의 운동	 <p>물결파가 전파될 때 매질인 물이 제자리에서 진동하므로 수면에 떠있는 스티로폼 공은 제자리에서 위아래로 진동</p>

2)

모범 답안

- (1) 매질은 사람, 에너지는 물이다.
 (2) 사람(매질)이 직접 이동하여 물(에너지)을 전달하기 때문이다.

핵심 단어

파동, 매질, 에너지

모범 답안 check list ✓

- 매질의 운동과 에너지의 전달을 올바르게 서술
 물의 전달 방식에 따라 비유 가능한 파동의 요소를 올바르게 분석

개념 plus+

- 파동

파동	한 곳에서 만들어진 물질의 진동이 주위로 퍼져 나가는 현상
파원	파동이 처음 발생하는 곳
매질	파동을 전달해 주는 물질
파동의 전파	매질의 운동: 매질은 제자리에서 진동만 하고, 이동하지 않음 에너지 전달: 파동의 진행 방향으로 에너지가 전달됨

3)

모범 답안

- (1) 물결파, 지진파의 S파

- (2) 파동의 진행 방향과 용수철의 진동 방향이 나란하다.

핵심 단어

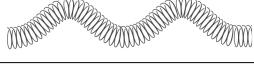
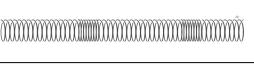
횡파, 종파

모범 답안 check list ✓

- 두 파동의 종류를 올바르게 구분
 파동의 진행 방향과 용수철의 진동 방향의 관계를 올바르게 서술

개념 plus+

- 파동의 종류

횡파	종파
	

- 매질의 진동 방향과 파동의 진행 방향이 서로 수직인 파동
 물결파, 전자기파, 지진파의 S파 등
- 매질의 진동 방향과 파동의 진행 방향이 서로 나란한 파동
 소리, 초음파, 지진파의 P파 등

4)

모범 답안

- (1) 0.5Hz (2) 2초 (3) 1Hz (4) 1초

핵심 단어

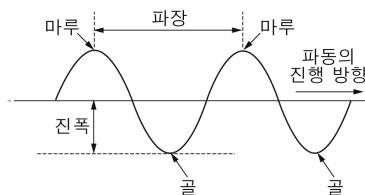
진동수, 주기

모범 답안 check list ✓

- 걸린 시간을 통해 파동의 진동수를 올바르게 계산
 파동의 주기를 진동수를 통해 올바르게 계산

개념 plus+

- 파동의 표시



마루	매질의 위치가 가장 높은 곳
골	매질의 위치라 가장 낮은 곳
파장	마루에서 이웃한 마루까지의 거리 골에서 이웃한 골까지의 거리
진폭	진동 중심에서 마루 또는 골까지의 거리
진동수	1초 동안 매질이 진동하는 횟수
주기	매질이 한 번 진동하는데 걸리는 시간

$$\text{진동수} = \frac{1}{\text{주기}}$$

5)

모범 답안

- (가) 낮에는 상공이 지면보다 온도가 더 낮기 때문에 상공에서의 소리의 속력이 더 느린다. 소리는 속력이 느린 쪽으로 굴절하기 때문에 상공 쪽으로 굴절하게 된다.

핵심 단어

소리, 굴절, 온도

모범 답안 check list ✓

- 매질의 온도에 따른 소리의 속력 차이를 포함하여 서술
 속력 차이에 의한 소리의 굴절을 올바르게 서술

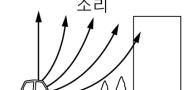
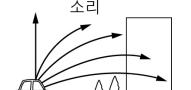


◇ 「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
 1) 제작연월일 : 2023-06-20 2) 제작자 : 교육기지대(주)
 3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작
일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

개념 plus+**- 소리의 굴절**

온도가 낮을수록 속력이 느리고, 소리가 속력이 느린 쪽으로 굴절된다.

	낮	밤
지면	온도가 높다 → 속력이 느리다.	온도가 낮다 → 속력이 느린 쪽으로 굴절된다.
공기	온도가 낮다 → 속력이 느리다.	온도가 높다
소리의 굴절	 위쪽으로 굴절한다.	 아래쪽으로 굴절한다.

6)

모범 답안

(가)는 소리의 크기(세기), (나)는 소리의 높이, (다)는 음색을 다르게 한 것이다.

핵심 단어

소리의 3요소, 세기, 높이, 음색

모범 답안 check list ✓

소리의 3요소와 보기를 올바르게 연결

개념 plus+**- 소리의 3요소**

크기	소리의 크기(세기)는 진폭과 관계있다. → 진폭이 클수록 큰 소리가 난다.
높낮이	소리의 높낮이는 진동수와 관계있다. → 진동수가 클수록 높은 소리가 난다.
음색	음색은 파형과 관계있다. → 파형이 다르면 다른 소리가 난다.

7)

모범 답안

(1) ⑦ 가장 작은 소리는 (다)이다. ⑧ 이유는 진폭이 가장 작기 때문이다.

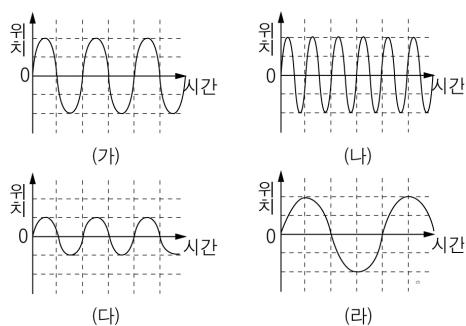
(2) ⑦ 가장 높은 소리는 (나)이다. ⑧ 이유는 진동수가 가장 크기 때문이다.

핵심 단어

소리의 3요소, 진폭, 진동수

모범 답안 check list ✓

소리의 크기를 파동의 진폭과 연관 지어 서술
 소리의 높낮이를 파동의 진동수와 연관 지어 서술

개념 plus+**- 여러 가지 소리의 파형 분석**

소리의 크기	진폭이 클수록 소리의 크기가 크다. (가)=(나)=(라)>(다)
소리의 높낮이	진동수가 클수록 높은 소리가 난다. (나)>(가)=(다)>(라)
음색	파형이 다를 때 음색이 다른 소리이다.

8)

모범 답안

- (1) 진폭이 커져서 큰 소리가 난다.
(2) 진동수가 커져서 높은 소리가 난다.

핵심 단어

소리, 진폭, 진동수

모범 답안 check list ✓

- 소리 변화의 요인을 파동의 변화와 연관 지어 서술
 강철 자를 통기는 방법 변화에 따른 소리의 변화를 올바르게 서술

개념 plus+**- 강철 자를 통길 때 소리**

강철 자의 진동에 의해 소리가 발생

소리의 크기	자를 세게 통길수록 진폭이 커진다. → 소리가 커진다.
소리의 높낮이	자의 길이가 짧을수록 진동수가 커진다. → 높은 소리가 난다.

9)

모범 답안

- (1) A, 공기의 양이 적을수록 진동수가 크다.
(2) D, 물의 양이 적을수록 진동수가 크다.

핵심 단어

공기, 물, 진동수

모범 답안 check list ✓

- 상황에 따라 높은 음이 나는 병을 올바르게 구분
 높은 음이 나는 이유를 매질과 연관 지어 서술

개념 plus+**- 유리병 악기**

유리병을 불었을 때	유리병을 두드렸을 때
공기가 진동	유리병과 물이 진동
공기가 적을수록(물이 많을수록) 진동수가 크기 때문에 높은 소리가 난다.	물이 적을수록 진동수가 크기 때문에 높은 소리가 난다.

**실전 문제**

10)

모범 답안

- (가) - 물, (나) - 용수철, (라) - 땅, (라) - 공기

해설

파동을 전달하는 물질을 매질이라고 한다. 소리의 매질은 공기이지만, 고체나 액체에서도 전달된다. 지진파의 매질은



◇「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2023-06-20 2) 제작자 : 교육기지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작
일부터 5년간 보호됩니다.

◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

땅이고, 용수철의 매질은 용수철이다.

11)

■ 모범 답안

(가)는 파동의 진행 방향과 진동 방향이 수직한 횡파이고, (나)는 파동의 진행 방향과 진동 방향이 나란한 종파이다.

■ 해설

(가)는 파동의 진행 방향과 진동 방향이 수직한 횡파이고, (나)는 파동의 진행 방향과 진동 방향이 나란한 종파이다.

12)

■ 모범 답안

(1) 횡파, (2) 진동이 전달되는 방향과 매질이 진동하는 방향이 수직이므로

■ 해설

사람은 파동을 전달하는 매질에 해당한다. 사람은 옆으로 이동하지 않고 제자리에서 위아래로 움직이고, 사람이 움직이는 위아래 방향과 수직으로 흔들림이 전달되므로 횡파와 같다.

13)

■ 모범 답안

(가) B, (나) D

■ 해설

8초 후에 같은 모양의 파동이 다시 나타났으므로 이 파동의 주기는 8초이다. 파동은 오른쪽으로 진행하므로 2초 동안 $\frac{1}{4}$ 파장 진행해 가므로 (가)의 마루는 C만큼 진행해 가고, 매질은 제자리에서 진동운동만 하므로 (가)는 B, (나)는 D의 위치에 존재한다.

14)

■ 모범 답안

(1) 5Hz (2) 0.2초

■ 해설

10초에 50회를 진동하면, 1초당 5회를 진동하는 것으로, 진동수는 5Hz이다. 주기는 진동수의 역수이므로 0.2초가 된다.

15)

■ 모범 답안

(1) 진폭은 2m이고, 파장은 4m이다. (2) 이 파동은 매질의 진행 방향과 진동 방향이 수직한 횡파이다.

■ 해설

진폭은 2m이고, 파장은 4m이다. 이 파동은 매질의 진행 방향과 진동 방향이 수직한 횡파이다.

16)

■ 모범 답안

(1) 0.8m (2) 0.3m (3) 0.8초

■ 해설

$\frac{3}{2}$ 파장의 거리가 1.2m이므로, 한 파장의 거리는 0.8m이다.

진폭은 파동의 중심에서 마루 또는 골까지의 거리이다. $\frac{1}{4}$ 파장을 진행하는데 걸린 시간이 0.2초 이므로 한 파장을 진행하는데 걸리는 시간인 주기는 0.8초이다.

17)

■ 모범 답안

(1) 2m, (2) 0.2Hz

■ 해설

진폭은 파동의 중심에서 마루 또는 골까지의 거리로, 마루에서 골까지의 거리의 절반이다. 5초마다 마루가 반복되므로 5초가 주기이고, 진동수는 주기의 역수인 0.2초이다.

18)

■ 모범 답안

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10} = 0.1\text{Hz}$$

■ 해설

진동수는 1초 동안 진동한 횟수로 주기의 역수와 같다. 이 파동이 A에서 B까지 가는데 40초 걸렸고, A에서 B까지 4파장 진행했으므로 1파장 가는데 걸린 시간인 주기가 10초임을 알 수 있다. 4파장 : 40초 = 1파장 : T , $T = 10\text{s}$

19)

■ 모범 답안

(1) 1m (2) 2초, 0.5Hz

■ 해설

1초가 지나는 동안, 파동이 한 파장의 $1/2$ 을 이동했으므로, 한 파장을 같은 거리를 이동하는데 걸리는 시간은 2초이다. 파동이 한 파장을 진행하는 동안 매질은 한 번 진동하므로, 매질이 한 번 진동하는데 걸리는 시간인 주기는 2초이고, 진동수는 주기의 역수인 0.5Hz가 된다.

20)

■ 모범 답안

소리는 속력이 달라지면 속력이 느린 쪽으로 굴절하며 기온이 높을수록 소리의 속력이 빨라지기 때문에 낮에는 하늘로 밤에는 땅 쪽으로 굴절한다.

■ 해설

소리는 속력이 느린 쪽으로 굴절한다. 밤에는 지면 쪽의 공기의 온도가 더 낮아서 소리의 속력이 느린 지면 쪽으로 굴절하고, 낮에는 지면 쪽 공기의 온도가 더 높아서 소리가 온도가 더 낮은 위쪽으로 굴절한다.

21)

■ 모범 답안

진동수가 증가한다.

■ 해설

진동수가 클수록 음의 높이가 높아진다. ‘밤’보다 높은 음인 ‘요’를 내려면 음파의 진동수가 커진다.

22)

■ 모범 답안

(1) 높이가 같다. (2) 소리의 크기는 (가)보다 (나)가 작다.

■ 해설

(가)와 (나)는 진동수가 같아서 소리의 높이는 같다. 진폭은 (가)가 (나)보다 크므로, (가)가 (나)보다 큰 소리이다.

23)

■ 모범 답안

(1) 다 (2) 다 (3) 마 (4) 마 (5) 음파의 파형이 같으므로

■ 해설

가와 나는 진동수가 작아서 낮은 소리가 나오고, 나는 진동수가 커서 높은 소리가 난다. 라는 진폭이 커서 소리가 크고, 마는 진폭이 작아서 소리가 작다.



◇ 「콘텐츠산업 진흥법」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2023-06-20 2) 제작자 : 교육기지대(주)
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초 제작
일부터 5년간 보호됩니다.

◇ 「콘텐츠산업 진흥법」외에도 「저작권법」에 의하여 보호되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법 외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

24)

■ 모범 답안

(1) 흔들리는 자의 길이를 짧게 한다. (2) 쇠자의 길이가 짧아질수록 진동수가 커진다.

■ 해설

쇠자의 흔들리는 부분을 짧게 하면, 진동수가 커져서 높은 소리가 난다.

25)

■ 모범 답안

(1) B (2) 매질인 공기의 양이 적을수록 진동수가 커지기 때문이다.

■ 해설

파동이 공기에서 발생하는 것으로 모아 매질이 공기임을 알 수 있다. 매질인 공기의 양이 적을수록 진동하는 관의 길이가 짧기 때문에 진동수가 증가하여 높은 음이 난다.

