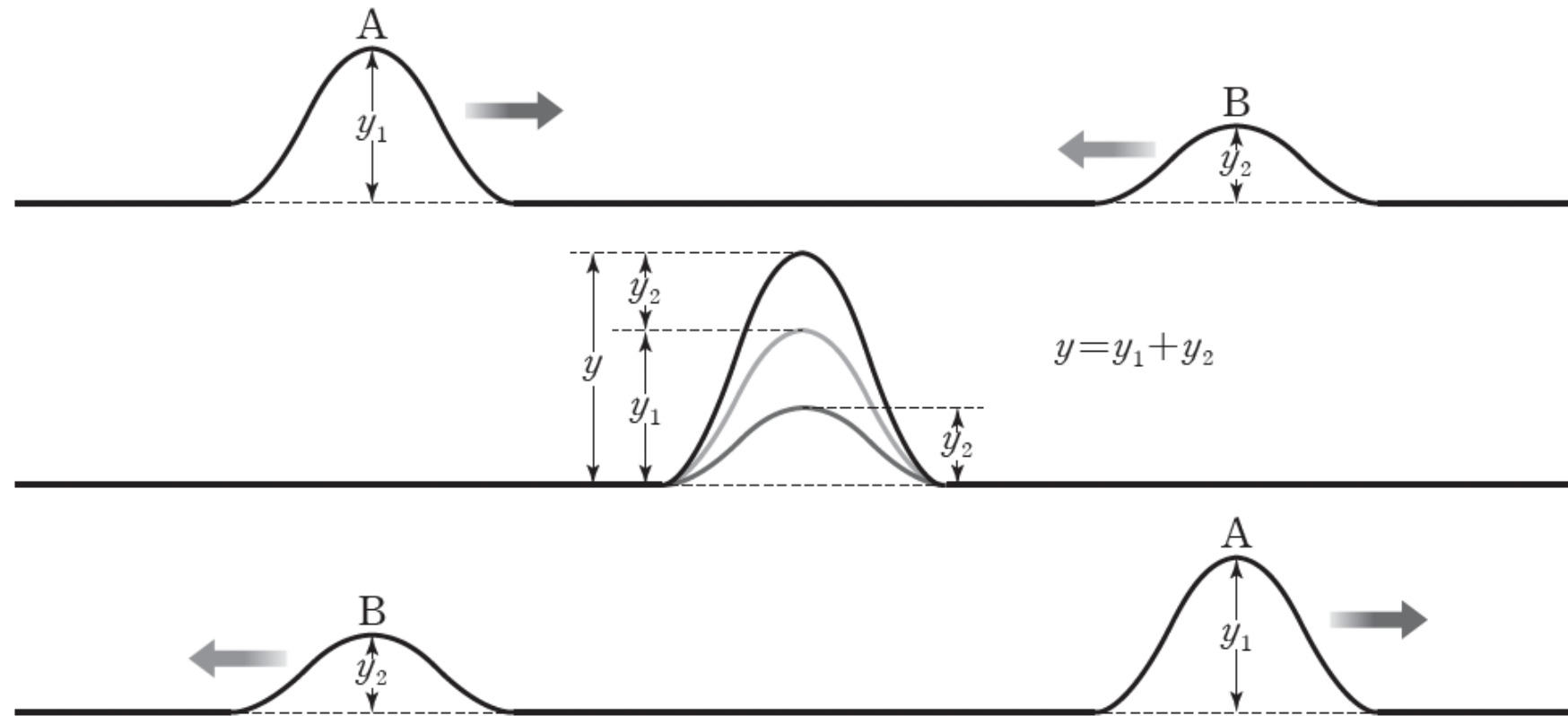


음파의 간섭



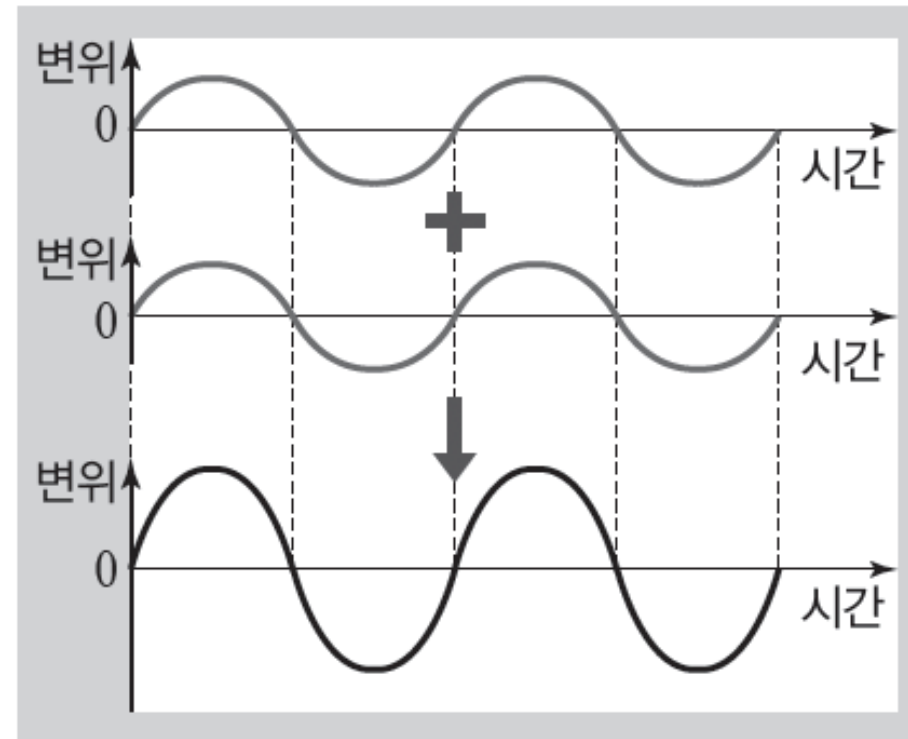
(1) 파동의 중첩

- ① 중첩 원리: 두 파동이 겹칠 때 합성파의 변위는 각 파동의 변위의 합과 같다. ➡ $y = y_1 + y_2$
- ② 파동의 독립성: 두 파동은 중첩 이후에 서로 다른 파동에 아무런 영향을 주지 않고 본래의 특성을 그대로 유지하면서 진행한다.
- ③ 합성파: 두 개 이상의 파동이 중첩된 결과 만들어지는 파동이다.

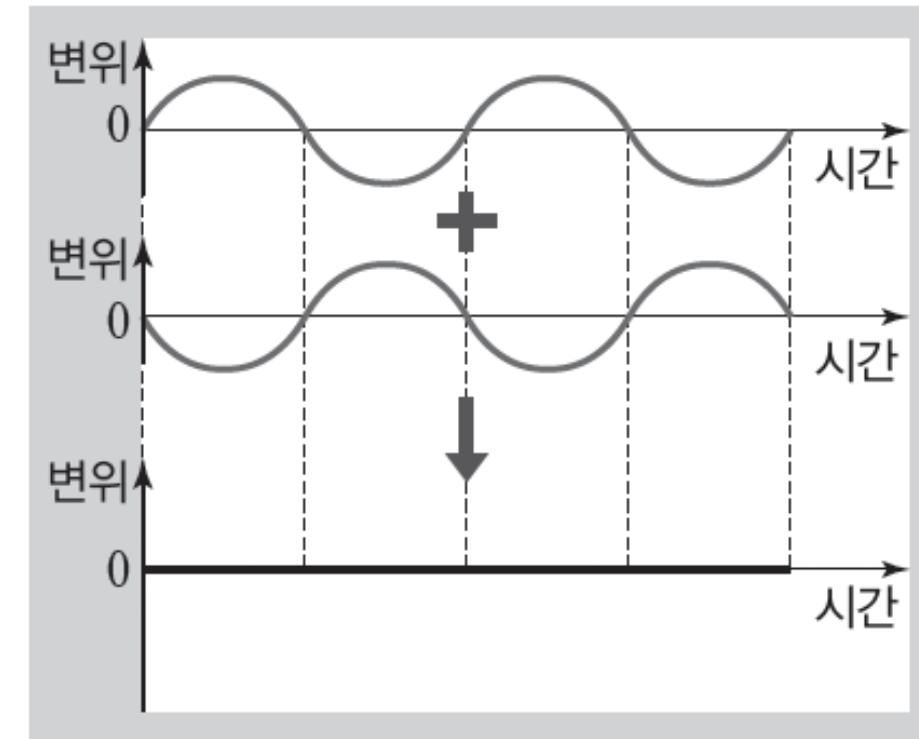


(2) 간섭: 두 파동이 중첩되어 진폭이 커지거나 작아지는 현상이다.

- ① 보강 간섭: 두 파동의 위상이 동일하여 중첩되기 전보다 진폭이 커지는 간섭이다.
- ② 상쇄 간섭: 두 파동의 위상이 반대여서 중첩되기 전보다 진폭이 작아지는 간섭이다.

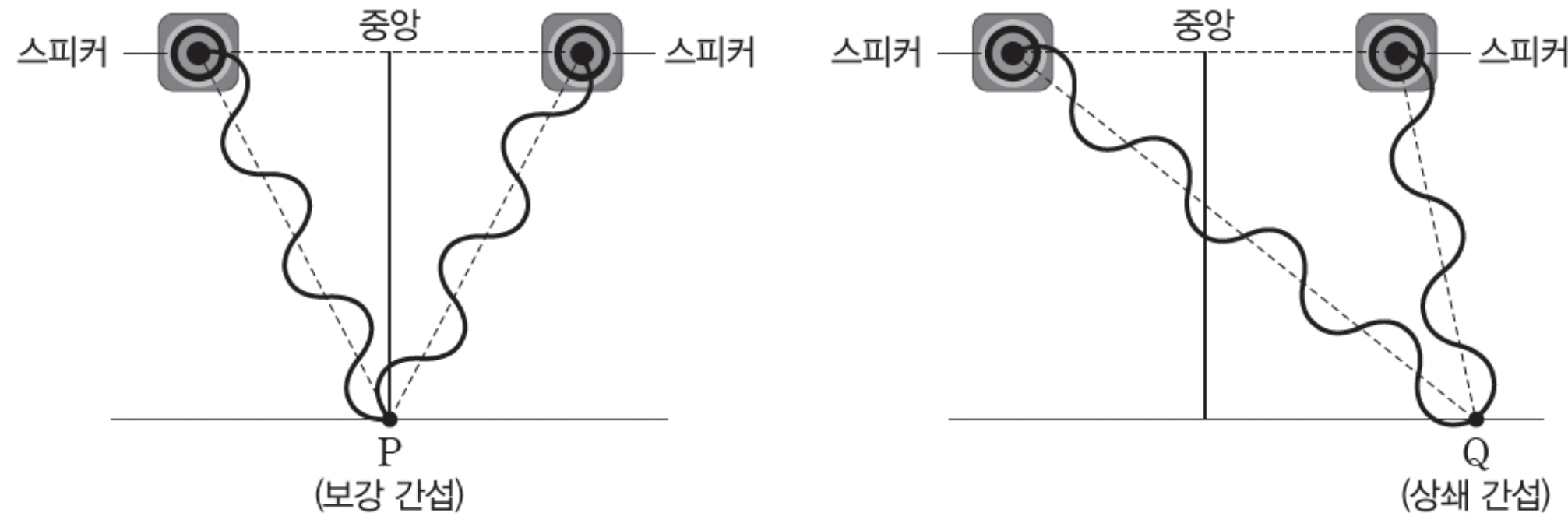


보강 간섭



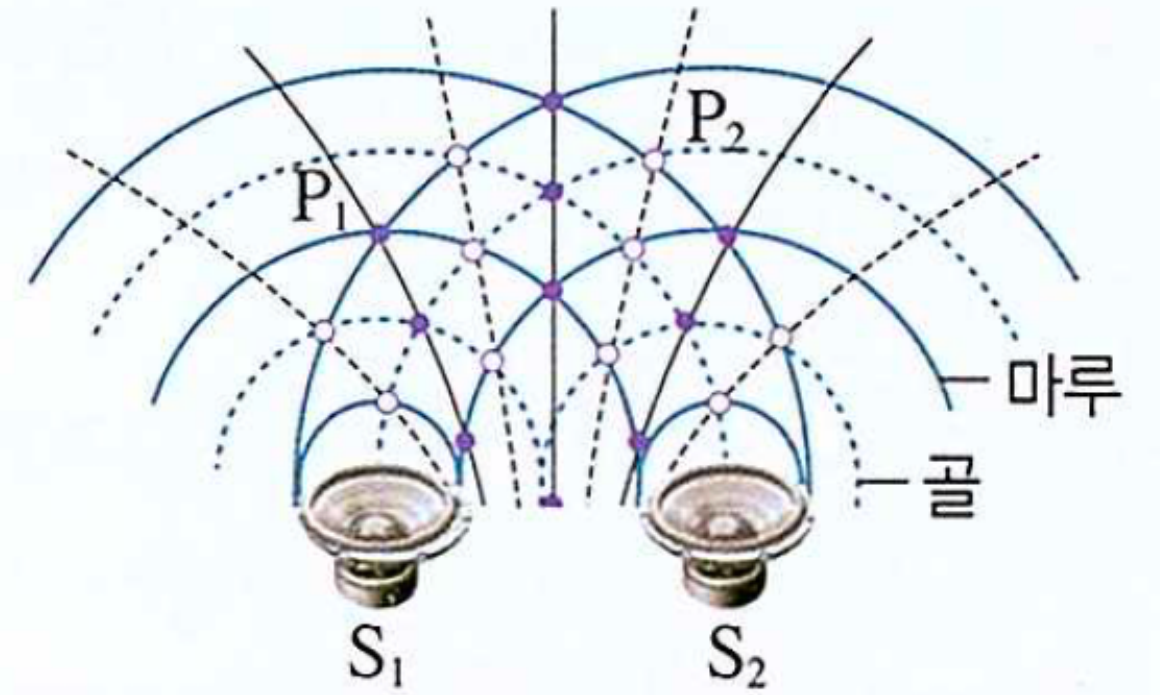
상쇄 간섭

(3) **소리의 간섭**: 두 스피커에서 발생하는 소리가 크게 들리는 지점(P)에서는 보강 간섭이 일어나고, 작게 들리는 지점(Q)에서는 상쇄 간섭이 일어난다.

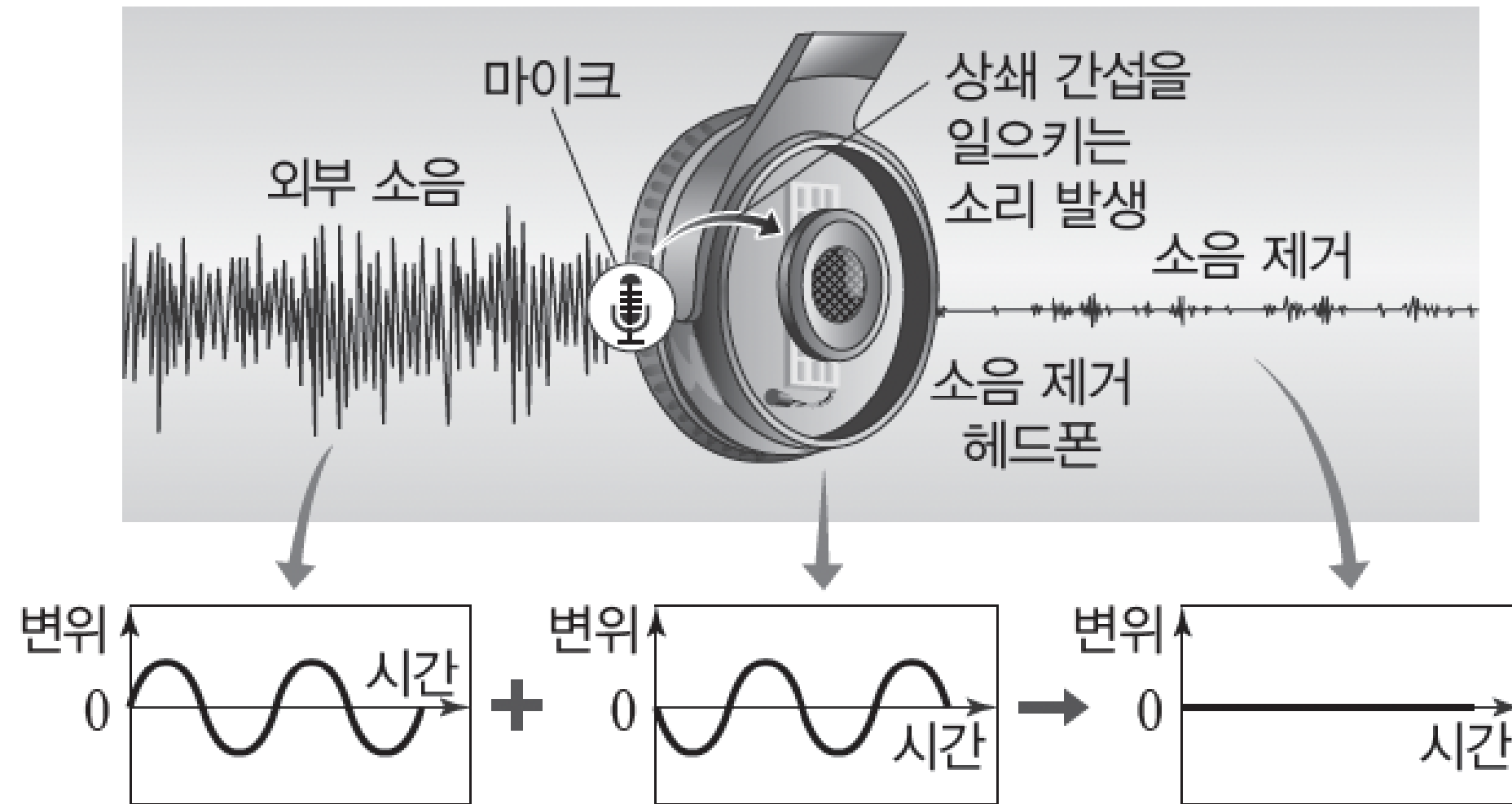


| 보강 간섭과 상쇄 간섭의 경로차 |

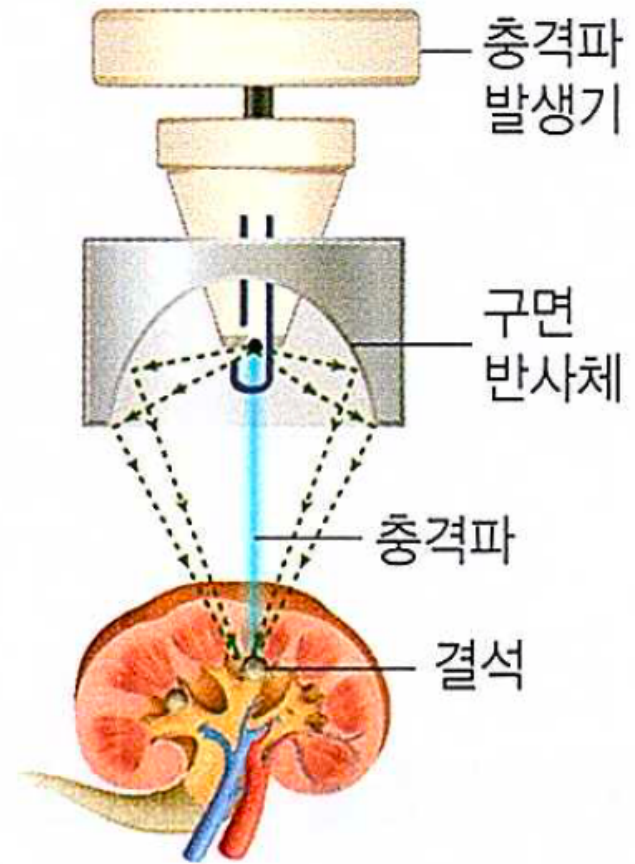
두 음원 S_1, S_2 에서 각각 파장이 λ 인 음파가 발생할 때 두 음파가 같은 위상으로 도달하는 지점에서는 보강 간섭이 일어나 소리의 세기가 증가하고, 두 음파가 반대 위상으로 도달하는 지점에서는 상쇄 간섭이 일어나 소리의 세기가 감소한다.



보강 간섭이 일어나는 지점	상쇄 간섭이 일어나는 지점
S_1, S_2 로부터 경로차가 반 파장의 짝수 배인 지점 $ S_1P_1 - S_2P_1 = \frac{\lambda}{2}(2m) \quad (m=0, 1, 2, \dots)$	S_1, S_2 로부터 경로차가 반 파장의 홀수 배인 지점 $ S_1P_2 - S_2P_2 = \frac{\lambda}{2}(2m+1) \quad (m=0, 1, 2, \dots)$



체외 충격파 쇄석기



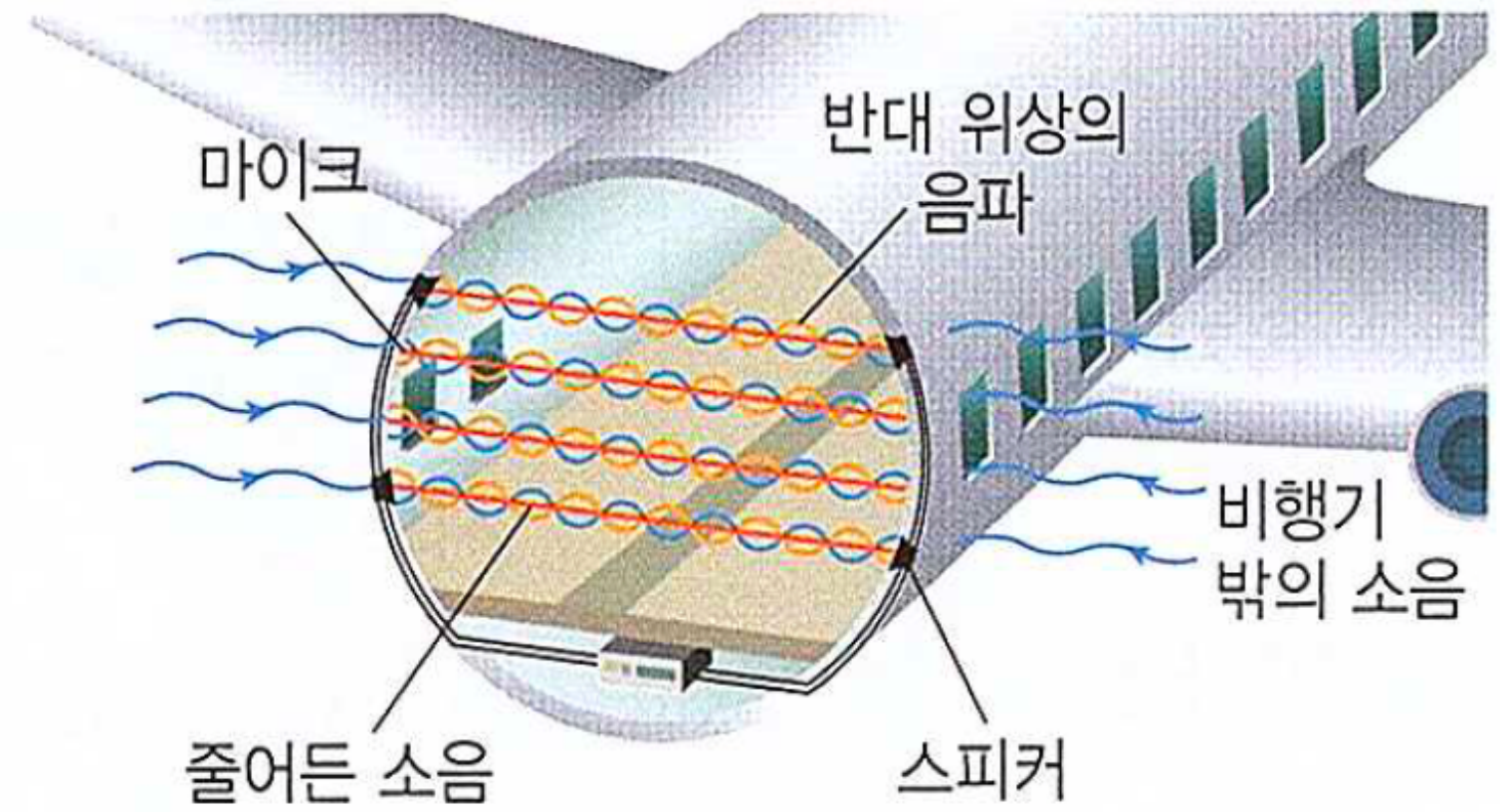
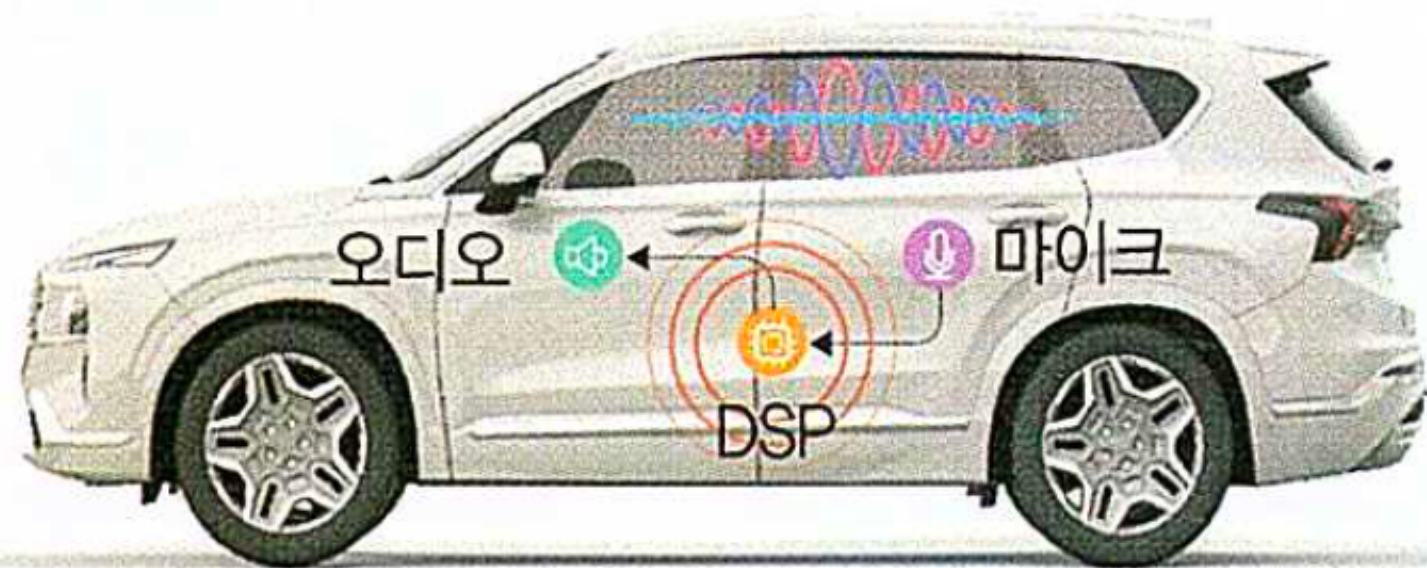
충격파 발생기에서 나온 충격파가 구면 반사체에서 반사하여 초점과 같이 특정 지점에 위치한 환자의 결석에 집중된다. 이때 보강 간섭으로 충격파의 세기가 증폭되어 결석이 분쇄된다.

공연장 설계

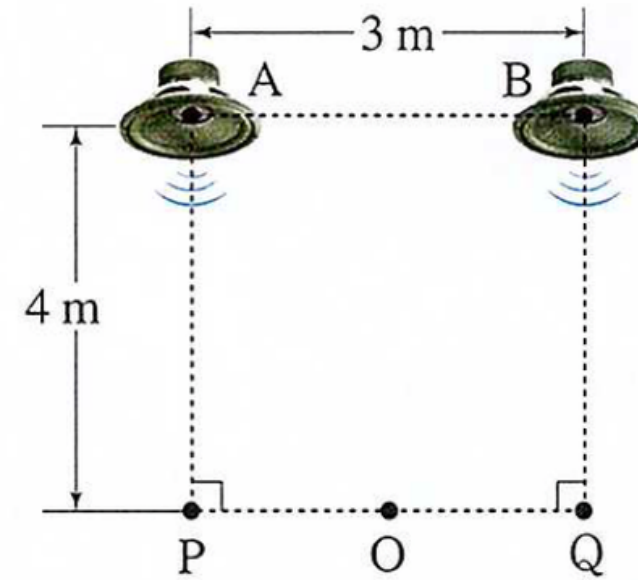


공연장의 벽이나 천장에서 반사되는 소리가 상쇄 간섭을 하지 않고 모든 관객에게 고르게 퍼져 나갈 수 있도록 스피커를 설치하고, 내부 구조의 각도를 조절하여 설계한다.

$$\text{노면 소음} + \text{반대 위상 음파} = \text{실내 소음 수준}$$



01 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 3 m, 4 m인 직사각형의 두 꼭짓점에 놓인 스피커 A와 B에서 진폭이 같고 진동수가 340 Hz인 소리가 같은 위상으로 발생한다. 점 O는 두 꼭짓점 P와 Q로부터 같은 거리에 있는 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 340 m/s이다.)

보기

- ㄱ. A, B에서 발생하는 소리의 파장은 1 m이다.
- ㄴ. P와 Q 사이에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점은 홀수 개이다.
- ㄷ. A에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면, O에서 보강 간섭이 일어난다.

① ㄱ

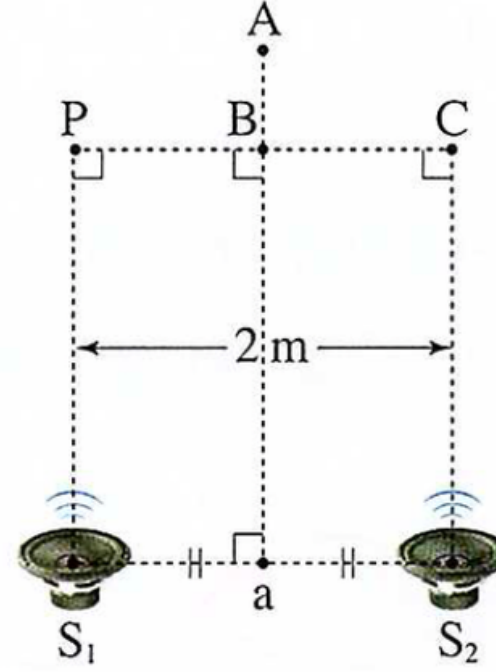
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 두 스피커 S_1 , S_2 에서 진동수와 진폭, 위상이 같은 소리가 동시에 발생하는 모습을 나타낸 것이다. S_1 과 S_2 사이의 거리는 2 m이고, 점 a는 S_1 과 S_2 로부터 같은 거리에 있는 지점이다. 스피커에서 발생한 소리의 파장은 1 m이고, 점 P에서는 보강 간섭이 일어난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. a에서는 보강 간섭이 일어난다.
- ㄴ. A, B, C에서 모두 보강 간섭이 일어난다.
- ㄷ. S_1 과 S_2 를 잇는 직선상에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점은 2개이다.

① ㄱ

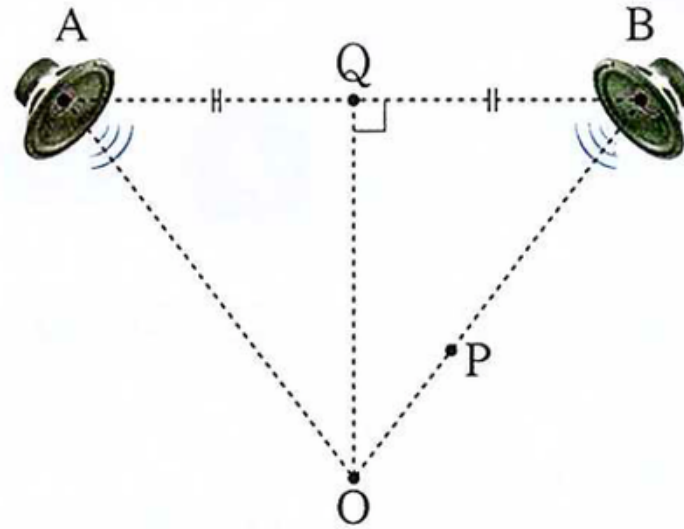
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림과 같이 스피커 A와 B에서 진동수와 진폭이 같은 소리를 발생시켰을 때 점 P에서는 보강 간섭이 일어났고, 점 Q에서는 상쇄 간섭이 일어났다. A와 B는 Q로부터 같은 거리에 있으며, 점 O는 Q와 일직선상에 있는 점이다.



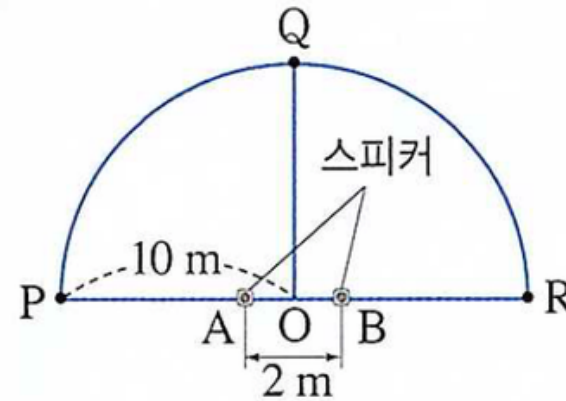
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 발생한 소리의 진동수는 일정하다.)

보기

- ㄱ. A와 B에서 서로 같은 위상의 소리가 발생한다.
- ㄴ. O에서는 보강 간섭이 일어난다.
- ㄷ. A에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면, P에서 상쇄 간섭이 일어난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

04 그림과 같이 반원의 지름상에 놓인 스피커 A, B에서 진폭이 같고 진동수가 170 Hz 인 소리가 같은 위상으로 발생한다. 반원의 중심 O로부터 10 m 떨어진 점 P에서부터 점 Q를 지나 점 R까지 반원의 둘레를 따라 이동하면서 소리의 세기를 측정하였다. Q는 A와 B로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 점이고, A와 B 사이의 거리는 2 m 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 [보기]에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 340 m/s 이다.)

[보기]

- ㄱ. P에서는 보강 간섭이 일어난다.
- ㄴ. 소리의 세기는 Q에서가 R에서보다 크다.
- ㄷ. P에서 R까지 보강 간섭이 일어나는 지점은 홀수 개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ