

엔픽 · 통합과학 물리

기본탄탄 · 실력쑥쑥 집중

III 빛과 물질

1 빛과 물질의 이중성

12강

빛의 파동성

기본탄탄 · 실력쑥쑥

12강 빛의 파동성

기본 탄탄 문제

1 파동의 간섭

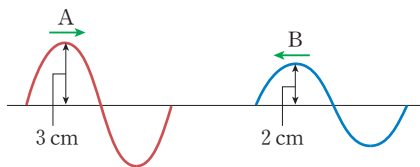
01 파동의 중첩과 독립성에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 두 파동이 매질의 한 점에서 만나 서로 겹치는 현상을 중첩이라고 한다. ()
- (2) 중첩이 일어날 때 합성파의 변위는 각 파동이 단독으로 진행할 때의 변위의 합과 같다. ()
- (3) 두 파동의 중첩이 끝나면 파형은 그대로 유지되지만, 진행 방향은 처음과 반대가 된다. ()
- (4) 빛은 파동의 성질을 가지고 있으므로 한 점에서 만나 중첩될 수 있다. ()

02 다음은 파동의 간섭에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

두 개 이상의 파동이 서로 중첩할 때 합성파의 진폭이 커지거나 작아지는 현상을 (㉠)(이)라고 하며 진폭이 중첩하기 전보다 커지는 것을 (㉡)(이)라고 하고, 진폭이 중첩하기 전보다 작아지는 것을 (㉢)(이)라고 한다.

03 그림은 속력이 동일한 두 파동 A와 B가 서로 반대 방향으로 진행하는 것을 나타낸 것이다.



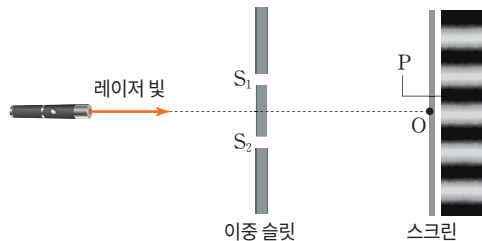
파동 A, B가 중첩할 때 합성파의 최대 변위를 구하시오.

2 빛의 간섭

04 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 실험에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과하면 슬릿의 모양과 동일한 두 줄의 밝은 무늬가 나타난다. ()
- (2) 이중 슬릿에 의해 스크린에 나타난 무늬의 밝은 부분은 보강 간섭이 일어난 것이다. ()
- (3) 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리에 따라 간섭무늬의 간격이 달라진다. ()
- (4) 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 실험 결과는 빛의 파동성을 보여 준다. ()

05 그림은 파장이 700 nm인 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과해 스크린에 밝고 어두운 무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. O는 스크린의 중심이고, P는 첫 번째 어두운 무늬가 나타나는 지점이다.



- (1) $|S_1O|$ 와 $|S_2O|$ 의 경로차를 구하시오.
- (2) $|S_1P|$ 와 $|S_2P|$ 의 경로차를 구하시오.

06 다음은 빛에 의한 현상의 예에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

비눗방울, 기름막, 모르포 나비 날개, 공작새 깃털 등에서 볼 수 있는 다양한 색은 빛이 (㉠)하기 때문에 나타나는 현상이다. 특정한 색의 빛이 (㉡)을/하면 그 빛의 색이 뚜렷하게 보인다.

1D 파동의 간섭

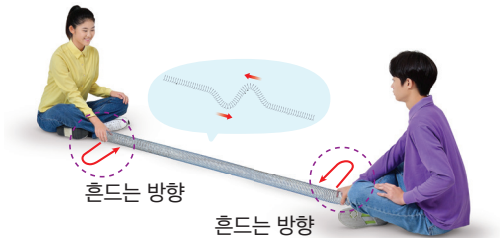
01 중요 ☆

다음 중 파동의 중첩에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 위상이 같은 두 파동이 중첩되면 보강 간섭이 일어난다.
- ② 두 파동이 매질의 한 점에서 만나 서로 겹치는 현상이다.
- ③ 두 파동이 중첩되어 만들어진 파동을 합성파라고 한다.
- ④ 두 개 이상의 파동이 중첩된 후 중첩이 끝나면 원래의 파형을 그대로 유지한 채 진행한다.
- ⑤ 두 파동이 중첩될 때 합성파의 변위는 각 파동이 단독으로 진행할 때의 변위의 차와 같다.

02

그림은 두 사람이 짝이 되어 파동 실험용 용수철의 양 끝을 잡고 반대 방향으로 용수철을 한 번 동시에 흔드는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

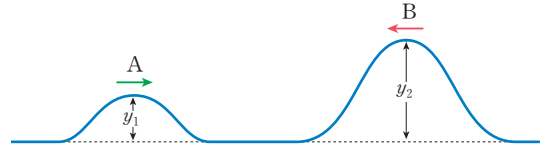
보기

- ㄱ. 파동의 매질은 용수철이다.
- ㄴ. 두 파동이 겹쳤을 때 진폭이 줄어든다.
- ㄷ. 두 파동은 중첩이 끝난 뒤 원래의 파형보다 진폭이 증가한 파형으로 진행한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

그림은 최대 변위가 각각 y_1 과 y_2 인 파동 A와 B가 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

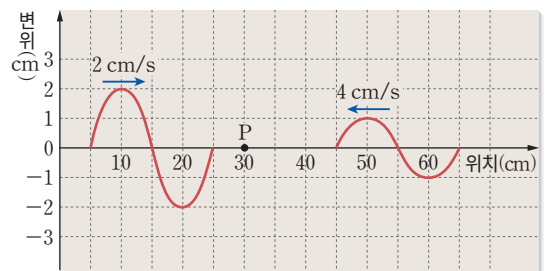
보기

- ㄱ. 합성파의 최대 변위는 $y_1 + y_2$ 이다.
- ㄴ. A와 B의 중첩이 끝나면 A와 B의 진행 방향이 변한다.
- ㄷ. A와 B의 중첩이 끝나면 A와 B의 위상은 반대 가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 중요 ☆

그림은 두 파동이 2 cm/s와 4 cm/s의 속력으로 서로 마주 보며 진행하다가 만나기 전 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.



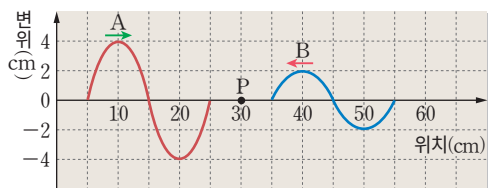
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

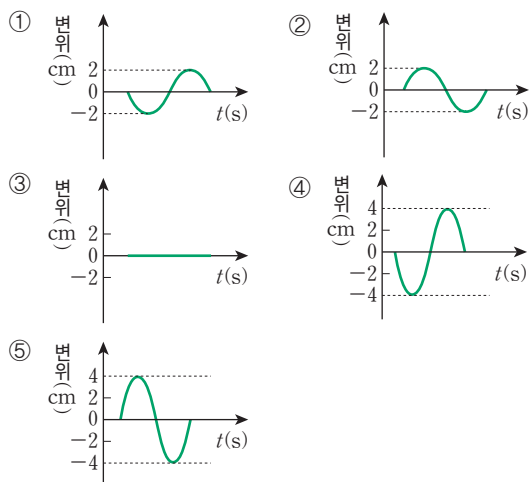
- ㄱ. 두 파동의 파장은 같다.
- ㄴ. 합성파 변위의 최댓값은 3 cm이다.
- ㄷ. 5 초 후에 P점의 변위의 크기는 1 cm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 05** 그림과 같이 파장과 전파 속력이 같고, 진폭이 각각 4 cm, 2 cm인 두 파동 A, B가 서로 반대 방향으로 진행하고 있다. 시간 $t=0$ 일 때 두 파동은 매질의 한 점 P에서 같은 거리만큼 떨어져 있다.



시간에 따른 P점의 변위로 가장 적절한 것은?



- 06** 파동의 간섭에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

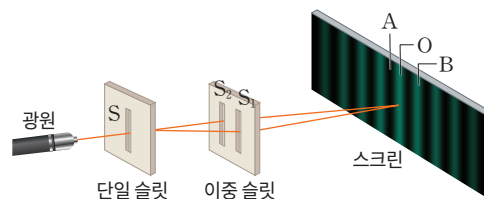
- ㄱ. 소리(음파)도 간섭이 일어난다.
- ㄴ. 두 파동의 마루와 골이 만나 중첩하면 상쇄 간섭이 일어난다.
- ㄷ. 두 파동이 서로 중첩할 때 합성파의 진폭이 커지거나 작아지는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 빛의 간섭

중요 ☆

- 07** 그림은 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 실험 장치를 나타낸 것이다. 광원에서 나온 빛의 파장은 λ 이고, O는 스크린 중앙에 생긴 밝은 무늬이다. 그리고 A는 첫 번째 어두운 무늬, B는 첫 번째 밝은 무늬이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 보강 간섭이 일어난 지점이다.
- ㄴ. S_1, S_2 로부터 B까지의 경로차는 $\frac{\lambda}{2}$ 이다.
- ㄷ. 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리를 멀게 하면, 간섭무늬의 간격이 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요 ☆

- 08** 그림 (가), (나)는 슬릿의 두 틈 사이의 간격이 다른 이중 슬릿에 동일한 빨간색 레이저 빛을 각각 통과시켰을 때 스크린에 만들어진 간섭무늬를 순서 없이 나타낸 것이다.



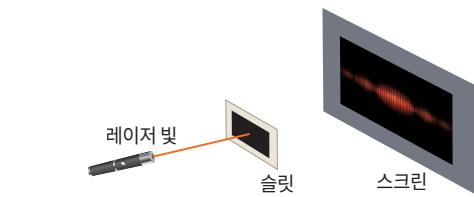
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이중 슬릿 사이 간격은 (나)가 (가)보다 좁다.
- ㄴ. (가)에 초록색 레이저 빛을 통과시키면 간섭무늬 간격이 더 좁아진다.
- ㄷ. 이 실험 결과는 빛의 파동성을 보여 준다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 빛의 간섭 실험 장치와 스크린에 나타난 간섭무늬를 개략적으로 나타낸 것이다.



실험에 사용한 슬릿의 모양으로 옳은 것은?

- ① ② ③ ④ ⑤

10 다음은 빛의 본성에 대해 서로 다른 주장을 하는 과학자 A, B의 대화 내용이다.

A: 빛은 작은 알갱이와 같습니다. 빛을 알갱이로 보면 직진하고 반사하는 것을 잘 설명할 수 있습니다. 그리고, 장애물을 만나면 장애물의 모양대로 그림자가 나타나는 것도 잘 설명됩니다.

B: 아닙니다. 빛은 직진만 하는 것이 아니라 장애물 뒤 여러 방향으로 진행할 수 있습니다. 빛이 통과하는 틈을 아주 작게 만들면 틈의 모양대로 무늬가 나타나지는 않을 것입니다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 입자설을 주장하고 있다.
 ㄴ. B의 주장에 따르면 빛은 중첩되어 밝기가 더 어두워질 수도 있다.
 ㄷ. 이중 슬릿 실험을 통해 관찰할 수 있는 빛의 간섭무늬는 B의 주장을 뒷받침한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 다음은 빛의 간섭 현상에 대한 세 학생의 대화 내용이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C
 ④ A, B ⑤ B, C

12 그림 (가)는 안경의 반사 방지막 코팅 렌즈를 나타낸 것이고, (나)는 보는 각도에 따라 '10000'이라는 숫자의 색이 노란색과 초록색으로 다르게 보이는 지폐의 색 변환 잉크를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

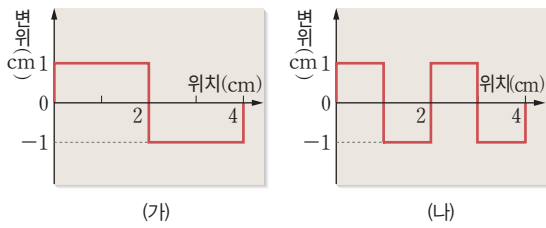
보기

- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 빛의 상쇄 간섭을 활용한 예이다.
 ㄴ. (가)의 렌즈 표면에서는 반사하는 빛이 상쇄 간섭을 하여 투과하는 빛의 세기가 증가한다.
 ㄷ. (나)에서 노란색 빛은 상쇄 간섭을 한 것이고, 초록색 빛은 보강 간섭을 한 것이다.

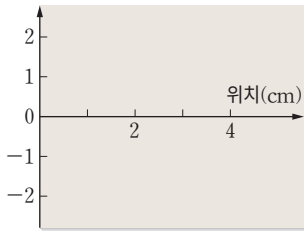
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형·서술형 문제

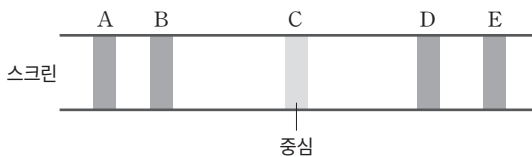
- 13** 그림 (가), (나)는 서로 다른 두 파동이 진행하는 어느 한 순간의 모습을 각각 나타낸 것이다.



- (1) 두 파동이 완전히 겹칠 때 합성파의 최대 변위의 크기를 구하시오.
- (2) 두 파동이 완전히 겹칠 때 합성파의 모양을 그리시오.

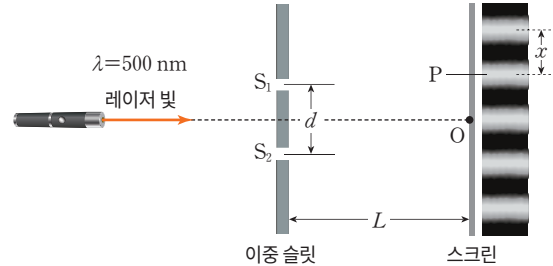


- 14** 그림은 파장이 서로 다른 두 종류의 레이저 빛을 동시에 이중 슬릿에 비출 때 스크린에 나타난 밝은 무늬의 일부인 A~E를 나타낸 것이다. C는 스크린의 중심에 있다.



- (1) A~E 중 ㉠ 파장이 긴 레이저 빛에 의한 무늬와 ㉡ 파장이 짧은 레이저 빛에 의한 무늬의 기호를 각각 쓰시오.
- (2) (1)과 같이 생각한 까닭을 설명하시오.

- 15** 그림과 같이 장치하고 파장이 500 nm인 레이저 빛을 비추었더니 스크린에 무늬 간격이 x 인 간섭무늬가 나타났다. d 는 슬릿 사이의 거리이고, L 은 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리이다. P 지점에서는 밝은 무늬가 나타난다.



- (1) $|S_1P|$ 와 $|S_2P|$ 의 경로차를 구하시오.
- (2) x 의 크기를 줄일 수 있는 방법을 세 가지 설명하시오.

- 16** 다음은 모르포 나비에 대한 기사의 일부 내용이다.

아마존 열대우림에서 서식하는 모르포 나비는 강렬한 파란색으로 유명하다. 그러나 이 나비의 날개에는 실제로 파란색 색소가 존재하지 않고, 날개의 미세한 구조에 의해 푸르게 보이는 것이다. 이러한 미세 구조에 의한 색은 보는 각도에 따라 색이 달라지는 특성을 가지며, 과학자들은 이를 활용한 첨단 기술을 개발하기 위해 연구하고 있다.



모르포 나비가 파란색으로 보이는 까닭을 다음의 단어를 사용하여 설명하시오.

반사, 보강 간섭

바른답 · 알찬풀이

기본탄탄문제 · 실력쑥쑥문제 해설
12강 빛의 파동성

III 빛과 물질

01 빛과 물질의 이중성

12장 빛의 파동성

탐구 확인문제

132 쪽

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) × 02 ⑤

- 01 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
 (1) 이중 슬릿의 모양과 달리 여러 줄의 무늬가 나타난다.
 (2), (3) 빛이 입자이면 이중 슬릿을 통과한 빛은 스크린에서 두 줄의 이중 슬릿 모양으로 나타나야 된다. 그러나 빛이 파동의 성질을 가지므로 이중 슬릿을 통과한 빛은 스크린에서 중첩되어 밝고 어두운 여러 줄의 간섭무늬로 나타난다.
 (4) 밝은 부분이 보강 간섭 지점이고, 어두운 부분이 상쇄 간섭 지점이다.

- 02 답 ⑤
 스크린과 이중 슬릿 사이의 거리가 멀어질수록 간섭무늬의 간격이 커진다.

기본 탄탄 문제

133 쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
 02 ㉠ 간섭, ㉡ 보강 간섭, ㉢ 상쇄 간섭
 03 5 cm 04 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○
 05 (1) 0 (2) 350 nm 06 ㉠ 간섭, ㉡ 보강 간섭

- 01 답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○
 (3) 파동의 독립성에 따라 중첩이 끝나면 다른 파동으로부터 영향을 받지 않고 파형을 그대로 유지하면서 처음 진행 방향과 동일하게 진행한다.

- 02 답 ㉠ 간섭, ㉡ 보강 간섭, ㉢ 상쇄 간섭
 위상이 같은 두 파동이 중첩할 때에는 합성파의 진폭이 커지는 보강 간섭이 일어나고, 위상이 반대인 두 파동이 중첩할 때에는 합성파의 진폭이 작아지는 상쇄 간섭이 일어난다.

- 03 답 5 cm
 위상이 같은 최대 지점의 진폭을 합하면 $3\text{ cm} + 2\text{ cm} = 5\text{ cm}$ 이다.

- 04 답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○
 (1) 이중 슬릿은 틈이 2 개인 모양이지만 간섭무늬는 여러 줄의 밝고 어두운 무늬가 번갈아 가며 띠처럼 나타난다.
 (3) 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리가 가까울수록 간섭무늬의 간격이 작아진다.

- 05 답 (1) 0 (2) 350 nm
 (1) 중심 O은 각 슬릿과의 거리가 같으므로 경로차가 0이며, 보강 간섭이 일어난다.
 (2) 첫 번째 어두운 무늬가 나타나는 지점이므로 파장 700 nm의 $\frac{1}{2}$ 인 350 nm만큼 경로 차이가 난다.

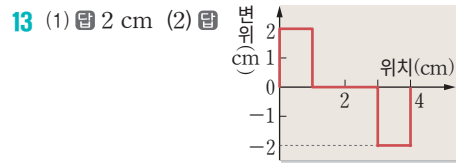
- 06 답 ㉠ 간섭, ㉡ 보강 간섭
 색깔마다 파장이 다르므로 경로차에 따라 보강 간섭이 일어나는 색깔이 다르다. 따라서 어떤 색깔은 보강 간섭이 일어나고, 어떤 색깔은 보강 간섭이 일어나지 않을 수 있다.

실력 쏙쏙 문제

134 ~ 137 쪽

01 ⑤ 02 ③ 03 ① 04 ⑤ 05 ① 06 ⑤ 07 ②
 08 ④ 09 ③ 10 ⑤ 11 ⑤ 12 ②

단답형·서술형 문제



- 14 (1) 답 ㉠ A, C, E, ㉡ B, C, D (2) 예시 답안 이중 슬릿에 의한 간섭무늬는 중심에서 대칭적으로 나타나는데, 파장이 길수록 중심에서 밝은 무늬까지의 거리가 크다. C는 두 종류의 빛 모두에 의해서 나타나며, B와 D는 짧은 파장의 레이저 빛에 의한 것이고, A와 E는 긴 파장의 레이저 빛에 의한 것이다.
 15 (1) 답 500 nm (2) 예시 답안 파장이 더 짧은 레이저 빛을 사용한다. L의 크기를 줄인다. d의 크기를 크게 한다.
 16 예시 답안 빛이 모르포 나비의 미세 구조 표면에서 반사될 때, 파란색 빛이 보강 간섭을 일으켜 우리 눈에 들어오기 때문에 나비가 파란색으로 보인다.

- 01 답 ⑤
 ⑤ 합성파의 변위는 각 파동이 단독으로 진행할 때의 변위의 합과 같다.

오답 피하기 위상이 같은 파동이 중첩하면 보강 간섭이 일어나고, 위상이 반대인 파동이 중첩하면 상쇄 간섭이 일어난다. 중첩이 끝나면 원래의 파형을 유지하면서 진행한다.

- 02 답 ③
 ㄱ. 매질은 파동을 전달하는 물질로, 실험에서 용수철이 파동을 전달하는 매질이다.

ㄴ. 두 파동은 위상이 반대이므로 중첩할 때 진폭이 줄어든다.

오답 피하기 ㄴ. 중첩이 끝나면 다른 파동으로부터 영향을 받지 않고, 원래의 파형을 유지하면서 진행한다.

03

답 ①

ㄱ. 한 매질에서 진행하는 두 파동이 만나서 겹칠 때 매질 각 부분의 변위는 파동이 단독으로 진행할 때 변위의 합과 같다.

오답 피하기 ㄴ, ㄷ. 두 파동 A와 B의 중첩이 끝나면 다른 파동으로부터 아무런 영향을 받지 않고 원래의 파형을 그대로 유지하면서 진행 방향으로 진행한다.

04

답 ⑤

ㄱ. 두 파동의 파장은 20 cm로 같다.

ㄴ. 합성과 변위의 최댓값은 $2\text{ cm} + 1\text{ cm} = 3\text{ cm}$ 이다.

ㄷ. 왼쪽 파동의 속력은 2 cm/s 이므로 5 초 후에는 10 cm를 이동하며, 변위가 -2 cm 인 골 부분이 P점에 온다. 오른쪽 파동의 속력은 4 cm/s 이므로 5 초 후에 20 cm를 이동하며, 변위가 1 cm인 마루 부분이 P점에 온다. 두 변위를 더하면 -1 cm 가 되고, 그 크기는 1 cm이다.

05

답 ①

A, B가 각각 반파장만큼 이동해 P점에서 파동 A의 변위는 -4 cm 이고, 파동 B의 변위는 2 cm 이다. 이때 P점에서 합성파의 변위는 -2 cm 로 최소가 된다.

06

답 ⑤

ㄱ. 간섭은 파동의 특성으로 소리도 파동이므로 간섭이 일어난다.

ㄴ. 두 파동의 마루와 골이 만나면 위상이 반대이므로 진폭이 작아지는 상쇄 간섭이 일어난다.

ㄷ. 두 파동이 보강 간섭하면 합성파의 진폭이 커지고, 상쇄 간섭하면 합성파의 진폭이 작아진다.

07

답 ②

ㄷ. 간섭무늬의 간격은 파장이 길수록, 슬릿 사이 간격이 좁을수록, 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리가 멀수록 커진다.

오답 피하기 ㄱ. A는 어두운 곳으로 상쇄 간섭이 일어난 지점이다.

ㄴ. B는 첫 번째 밝은 무늬이므로 보강 간섭이 일어난 지점이다.

따라서 경로차는 반파장의 짝수배인 $\frac{\lambda}{2}(2) = \lambda$ 이다.

08

답 ④

자료 분석 ④ 간섭무늬의 간격에 영향을 주는 요소

광원의 파장이 길수록, 슬릿 사이 간격이 작을수록, 슬릿과 스크린 사이의 거리가 멀수록 간섭무늬 간격이 커진다.

구분	슬릿 간격이 작을 때	슬릿 간격이 클 때
파장이 긴 빛		
파장이 짧은 빛		

→ 파장이 긴 빛은 파장이 짧은 빛보다 간섭무늬 간격이 크다.

→ 슬릿 사이 간격이 작을 때가 슬릿 간격이 클 때보다 간섭무늬 간격이 크다.

ㄴ. 초록색 레이저 빛의 파장은 빨간색 레이저 빛의 파장보다 짧으므로 이중 슬릿을 통과한 간섭무늬의 간격은 더 좁아진다.

ㄷ. 이중 슬릿을 이용한 빛의 간섭 실험을 통해 빛이 파동성을 가지고 있음을 알 수 있다.

오답 피하기 ㄱ. (가)가 (나)보다 간섭무늬 사이의 간격이 넓으므로 이중 슬릿 사이의 간격은 더 좁다.

09

답 ③

세로 방향의 밝고 어두운 무늬가 여러 줄 나타나므로 세로 방향의 이중 슬릿을 통과한 간섭무늬이다. 따라서 실험에는 세로 방향의 이중 슬릿을 사용하였다.

10

답 ⑤

ㄱ. A는 빛의 본성을 알갱이의 흐름으로 보는 입자설을 설명한다.

ㄴ. 이중 슬릿을 통과한 두 빛이 상쇄 간섭을 하면 어둡게 보이고, 보강 간섭을 하면 밝게 보인다.

ㄷ. 빛의 이중 슬릿 실험에서 스크린에 밝고 어두운 간섭무늬가 반복하여 나타나는 것을 통해 빛의 파동성을 설명할 수 있다.

11

답 ⑤

B, C. 기름막, 공작새 깃털 등에서 볼 수 있는 다양한 색은 빛이 간섭하기 때문에 나타나는 현상이다.

오답 피하기 A. 안경의 렌즈에서 반사하는 빛이 상쇄 간섭을 하도록 렌즈에 반사 방지막을 코팅하면 반사하는 빛의 세기를 줄여 렌즈를 투과하는 빛의 세기를 증가시키므로 시야가 밝아진다.

12

답 ②

ㄴ. 반사 방지막 코팅 렌즈의 표면에서 반사하는 빛이 상쇄 간섭에 의해 줄어든다.

오답 피하기 ㄱ. (가)는 빛의 상쇄 간섭을 활용한 예이고, (나)는 빛의 보강 간섭을 활용한 예이다.

ㄷ. (나)에서 지폐의 숫자가 노란색으로 보이는 것은 노란색 빛이 보강 간섭을 한 것이고, 초록색으로 보이는 것은 초록색 빛이 보강 간섭을 한 것이다.

13

(1) 두 파동의 최대 진폭이 모두 1 cm이므로 중첩되었을 때 합성파의 최대 변위는 $1\text{ cm} + 1\text{ cm} = 2\text{ cm}$ 이다.

(2) 두 파동이 완전히 겹쳐질 때 같은 위상으로 만나는 곳은 보강 간섭이 일어나고, 반대 위상으로 만나는 곳은 상쇄 간섭이 일어나므로 합성파의 모양은 다음과 같다.

