

탐구 영역(과학-물리)

제 4 교시

성명

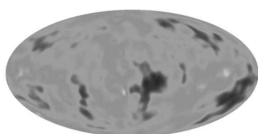
수험번호

1

1

1. 다음은 우주 배경 복사의 발견 과정에 대한 설명이다.

가모는 빅뱅 후 38만 년일 때 원자가 형성되면서 물질과 분리되어 나온 빛이 현재 우주 전체에서 관측될 것으로 예측하였고 이를 우주 배경 복사라 하였다. 펜지어스와 윌슨은 우주 배경 복사의 존재를 확인하였고, 1989년 COBE 위성이 우주 배경 복사를 관측하였다.



COBE 위성이 관측한 우주 배경 복사

우주 배경 복사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 빅뱅 우주론의 증거이다.
- ㄴ. COBE 위성이 관측한 우주 배경 복사는 가시광선 영역에 속한다.
- ㄷ. 빅뱅 후 38만 년부터 현재까지 우주 배경 복사의 파장은 짧아졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2. 다음은 가속도 센서에 대한 설명이다.

가속도 센서는 물체의 속력 변화와 방향 변화를 감지한다. 휴대 전화의 움직임에 따라 화면이 자동으로 전환되는 것은 휴대 전화의 가속도 센서가 휴대 전화의 움직임을 감지하기 때문이다.



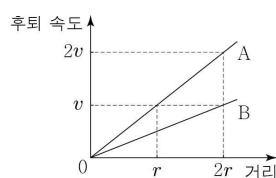
가속도 센서를 이용한 장치만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 선명한 사진을 위해 손 떨림을 감지하는 디지털 카메라
- ㄴ. 정보를 수신하기 위해 전파를 감지하는 교통 카드 단말기
- ㄷ. 자동으로 불을 켜기 위해 빛을 감지하는 가로등

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

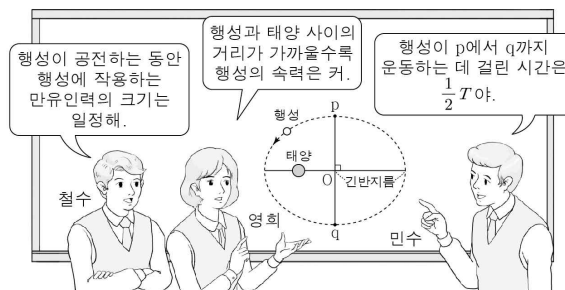
3. 그림은 서로 다른 시기 A, B에 관측한 외부 은하까지의 거리와 후퇴 속도를 나타낸 것이다. A일 때 측정된 허블 상수는 H_0 이고 우주 나이는 T_0 이다.



B일 때 측정된 허블 상수와 우주 나이로 옳은 것은?

- | | 허블 상수 | 우주 나이 | | 허블 상수 | 우주 나이 |
|---|------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| ① | $\frac{1}{2}H_0$ | $\frac{1}{2}T_0$ | ② | $\frac{1}{2}H_0$ | T_0 |
| ③ | $\frac{1}{2}H_0$ | $2T_0$ | ④ | $2H_0$ | $\frac{1}{2}T_0$ |
| ⑤ | $2H_0$ | $2T_0$ | | | |

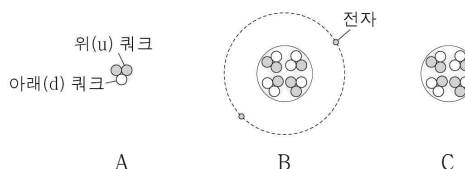
4. 그림은 공전 주기가 T 인 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 점 p, q를 지나며 운동하는 것에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



행성의 운동에 대해 옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

5. 그림은 빅뱅 이후 우주의 진화 과정에서 생성된 입자 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 양성자, 헬륨 원자핵, 헬륨 원자 중 하나이다.



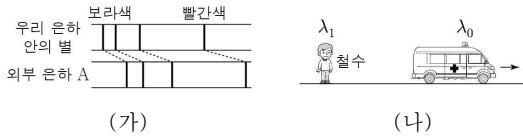
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 전하량의 크기는 위(u) 쿼크와 아래(d) 쿼크가 같다.
- ㄴ. C는 헬륨 원자핵이다.
- ㄷ. 입자의 생성 순서는 A → C → B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 지구에서 관측한 외부 은하 A의 수소 흡수 스펙트럼이 적색 편이된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 철수로부터 일정한 속력으로 멀어지는 자동차에서 발생된 파장이 λ_0 인 소리가 철수에게 파장이 λ_1 인 소리로 측정되는 모습을 나타낸 것이다.



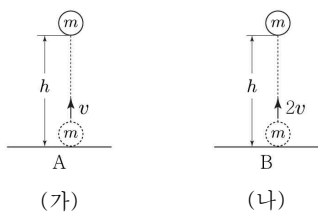
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 우리 은하로부터 멀어지고 있다.
 ㄴ. $\lambda_1 > \lambda_0$ 이다.
 ㄷ. (가)의 적색 편이와 (나)에서 λ_0 인 소리가 λ_1 인 소리로 철수에게 측정된 것은 도플러 효과로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)와 같이 행성 A, B의 표면에 질량이 m 인 물체를 각각 연직 방향으로 속력 v , $2v$ 로 던졌더니 물체가 각각 속력이 일정하게 감소하여 최고 높이 h 에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 물체가 최고 높이까지 올라가는 동안, 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 물체의 운동 방향과 반대이다.
 ㄴ. 물체가 던져진 순간부터 최고 높이에 도달할 때까지, 물체의 운동 에너지 감소량은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄷ. 행성의 표면에 물체에 작용하는 중력의 크기는 A에서가 B에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 행성 A, B를 비교한 자료이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. A에서 기체 분자의 평균 운동 에너지는 질소가 산소보다 크다.
 ㄷ. 이산화탄소의 평균 운동 속력은 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 다양한 신호를 활용하는 4D 영화관에 대한 설명이다.

4D 영화관에서는 ㉠ 빛으로 스크린에 비춰진 장면이 따라 ㉡ 소리와 바람, ㉢ 열, 의자의 움직임을 느낄 수 있어 관객이 실감나게 영화를 체험할 수 있다.

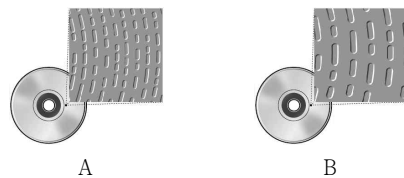
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 매질이 없어도 전달된다.
 ㄴ. ㉡은 탄성파의 한 종류이다.
 ㄷ. ㉢은 온도가 높은 곳에서 온도가 낮은 곳으로 저절로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

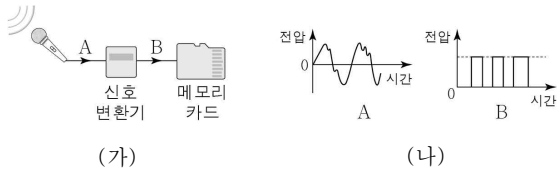
10. 그림은 정보가 저장된 A와 B의 표면을 같은 배율로 확대하여 나타낸 것이다. A, B는 각각 CD, DVD 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A는 CD이다.
 ② B에 자석을 가까이하면 정보가 사라진다.
 ③ 트랙 간격은 A가 B보다 작다.
 ④ 기록 밀도는 A가 B보다 작다.
 ⑤ 저장된 정보를 재생할 때 사용하는 빛의 파장은 A가 B보다 길다.

11. 그림 (가)는 신호 A가 신호 변환기에서 신호 B로 변환된 후 메모리 카드에 저장되는 과정을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 A, B의 일부를 나타낸 것이다.

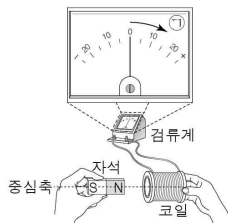


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)의 신호 변환기에서는 아날로그 신호가 디지털 신호로 변환된다.
 - ㄴ. 메모리 카드에는 0과 1로 구성된 2진수의 신호로 정보가 저장된다.
 - ㄷ. A가 B로 변환되는 과정에서 정보의 손실이 발생한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

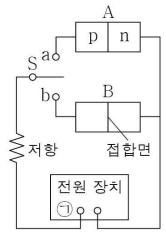
12. 그림과 같이 자석, 검류계에 연결된 코일을 각각 잡고 있다. 자석의 N극을 중심축을 따라 코일에서 멀어지게 할 때 검류계의 바늘이 ㉠ 방향으로 움직였다.

검류계의 바늘이 ㉠ 방향으로 움직이는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



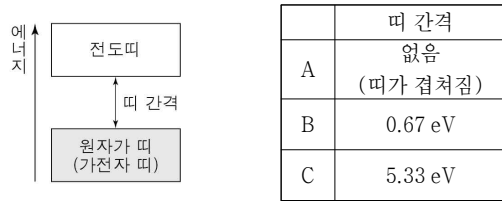
- < 보기 >
- ㄱ. 자석의 N극을 코일에 가까워지게 할 때
 - ㄴ. 코일을 자석의 N극에 가까워지게 할 때
 - ㄷ. 자석의 S극을 코일에 가까워지게 할 때
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 직류 전원 장치, 저항, 스위치 S, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B를 이용하여 회로를 구성하였다. S를 a에 연결할 때 저항에 전류가 흐르고, S를 b에 연결할 때 저항에 전류가 흐르지 않는다. ㉠은 전원 장치의 양(+)극 또는 음(-)극 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- < 보기 >
- ㄱ. S를 a에 연결할 때, A에는 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄴ. ㉠은 음(-)극이다.
 - ㄷ. S를 b에 연결할 때, B의 n형 반도체에 있는 전자는 접합면 쪽으로 이동한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

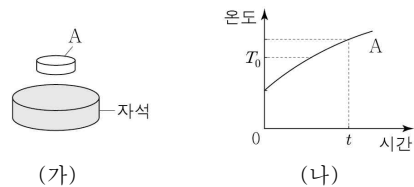
14. 그림은 고체의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이고, 표는 고체 A, B, C의 띠 간격을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 도체, 반도체, 부도체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 부도체이다.
 - ㄴ. B의 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.
 - ㄷ. 전기 전도성은 B가 C보다 좋다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 임계 온도 T_0 이하에서 초전도 현상이 일어나는 물체 A를 자석 위에 가만히 올려놓았더니 A가 자석 위에 떠 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 자석 위에 A를 가만히 올려 놓은 순간부터 A의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A가 자석 위에 떠 있는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
 - ㄴ. t 일 때, A의 전기 저항은 0이다.
 - ㄷ. 초전도체는 자기 부상 열차에 이용된다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 장난감 크레인의 작동에 대한 설명이다.

전지로부터 전기 에너지가 크레인에 공급되면, 발광 다이오드(LED)가 켜지고 전동기가 회전한다. 전동기가 회전하면 전동기에 연결된 실에 의해 물체가 일정한 속력으로 올라간다.

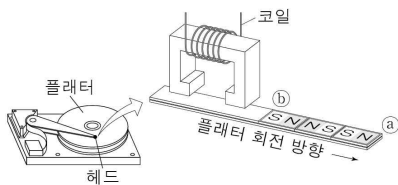
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. LED에서 사용된 전기 에너지는 전지로부터 크레인에 공급된 전기 에너지보다 작다.
 ㄴ. 전동기에서는 전기 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
 ㄷ. 물체가 일정한 속력으로 올라가는 동안, 물체의 역학적 에너지는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 하드 디스크에서 헤드의 코일에 흐르는 전류에 의해 플래터의 ㉠과 ㉡ 사이에 정보가 기록된 모습을 나타낸 것이다.



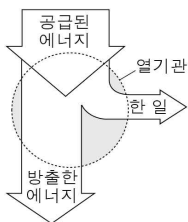
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 플래터의 표면에는 자성체가 입혀 있다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡ 사이에 정보가 기록되는 동안 코일에 흐르는 전류의 방향은 변하지 않았다.
 ㄷ. 코일에 흐르는 전류에 의해 발생한 자기장을 이용하여 플래터에 정보를 기록한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 공급된 에너지로 일을 하고 에너지를 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 열기관 A, B에 공급된 에너지와 A, B가 방출한 에너지를 나타낸 것으로 A, B가 한 일은 각각 W_A , W_B 이고, A, B의 열효율은 각각 e_A , e_B 이다.



	A	B
공급된 에너지	4E	3E
방출한 에너지	3E	2E

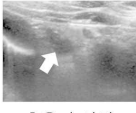
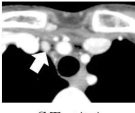
W_A , W_B 와 e_A , e_B 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $W_A > W_B$, $e_A > e_B$ ② $W_A > W_B$, $e_A < e_B$
 ③ $W_A = W_B$, $e_A > e_B$ ④ $W_A = W_B$, $e_A < e_B$
 ⑤ $W_A < W_B$, $e_A < e_B$

19. 다음은 초음파 검사에 대한 신문 기사의 일부이다.

○○○○년 ○월 ○일 ○○신문

갑상샘 초음파 검사로 암 조기 발견 가능

초음파 사진 CT 사진

① 초음파 진단 장치로 갑상샘을 검사한 결과 이상 징후가 보여 추가로 ㉠CT(컴퓨터 단층 촬영) 검사를 하여 갑상샘암을 진단하였다. 이는 갑상샘 초음파 검사로 암을 조기에 발견한 좋은 예이다.

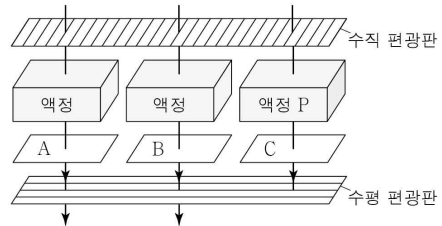
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 X선을 이용하여 진단하는 장치이다.
 ㄴ. ㉠은 몸에서 나는 소리를 이용하여 진단하는 장치이다.
 ㄷ. ㉠, ㉡은 물리적 진단 장치이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수직 편광판, 액정, 색 필터 A를 통과한 빛과 수직 편광판, 액정, 색 필터 B를 통과한 빛은 수평 편광판을 통과하였고, 수직 편광판, 액정 P, 색 필터 C를 통과한 빛은 수평 편광판을 통과하지 못하였다. A, B, C는 각각 빨강 필터, 초록 필터, 파랑 필터 중 하나이며, A와 B를 통과한 빛을 합성하면 노란색으로 보이는 빛을 만들 수 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 파랑 필터이다.
 ㄴ. P에는 전압이 걸려 있다.
 ㄷ. B를 통과한 빛의 진동 방향과 C를 통과한 빛의 진동 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.