

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 어떤 파동이 실생활에서 이용되는 예이다.



이 파동은?

- ① 적외선 ② 초음파 ③ 자외선
- ④ 라디오파 ⑤ 마이크로파

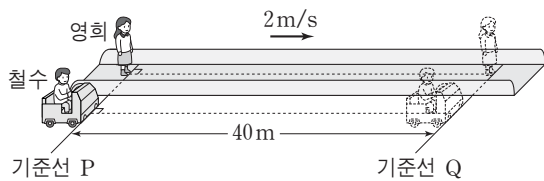
2. 그림은 와이파이(Wi-Fi) 무선 공유기의 안테나를 보면서 영희, 철수, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 민수 ③ 영희, 철수
- ④ 영희, 민수 ⑤ 영희, 철수, 민수

3. 그림과 같이 2m/s로 등속도 운동하는 무빙워크 위에서 있는 영희가 t=0일 때 기준선 P를 통과하는 순간 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 직선 운동을 시작한다. 이후, 철수와 영희는 P에서 40m 떨어진 기준선 Q를 동시에 통과한다.



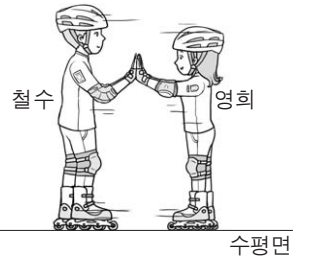
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 철수의 가속도의 크기는 0.4m/s^2 이다.
 ㄴ. $t=0$ 부터 $t=10$ 초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.
 ㄷ. $t=10$ 초일 때, 철수의 속력은 2m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 인라인 스케이트를 신고 서 있던 철수와 영희가 서로 미는 동안 동일 직선 상에서 반대 방향으로 운동한다.



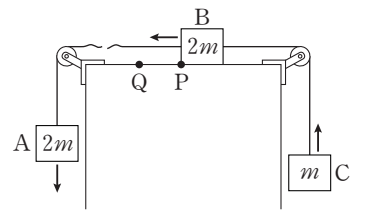
철수와 영희가 서로 미는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 철수가 영희에 작용하는 힘과 영희가 철수에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
 ㄴ. 가속도의 방향은 철수와 영희가 서로 반대이다.
 ㄷ. 철수가 영희로부터 받은 충격량의 크기는 영희가 철수로부터 받은 충격량의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 각각 $2m, 2m, m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 운동을 하다가 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다.



B가 점 P에서 점 Q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. C의 역학적 에너지는 증가한다.
 ㄷ. B의 운동 에너지 감소량은 C의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 입자 A, B, C에 대한 자료이다.

○ A, B, C는 표준 모형에 포함되어 있으나 매개 입자는 아니다.
 ○ A는 양(+)전하를 띠고, B와 C는 음(-)전하를 띤다.
 ○ C의 전하량은 B의 전하량의 3배이다.

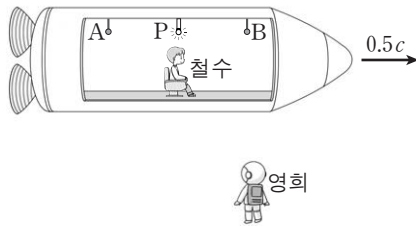
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 강한 상호 작용을 한다.
 ㄴ. B는 렙톤이다.
 ㄷ. C는 중성자를 구성하는 입자 중 하나이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 철수가 탄 우주선이 영희에 대해 $0.5c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원 P에서 발생한 빛은 영희가 측정하였을 때 점 A, B에 동시에 도달하였다.

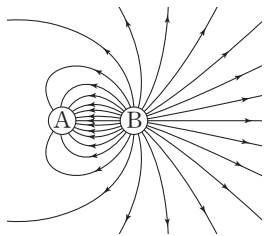


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, A, P, B는 동일 직선 상에 있다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간은 철수의 시간보다 느리게 간다.
 - ㄴ. 철수가 측정할 때, P에서 발생한 빛은 B보다 A에 먼저 도달한다.
 - ㄷ. 영희가 측정할 때, P에서 A까지의 거리는 P에서 B까지의 거리와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 고정되어 있는 두 점전하 A, B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다.

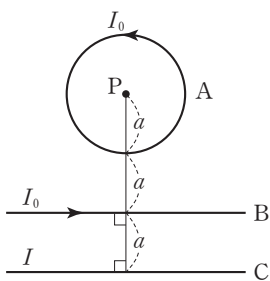


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. A와 B의 전하량은 같다.
 - ㄷ. A와 B 사이에 전기적 인력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 그림과 같이 반지름 a 인 원형 도선 A와 무한히 긴 직선 도선 B, C에 전류가 흐르고 있다. 종이면에 고정되어 있는 A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_0, I_0, I 이고, A의 중심 P에서 자기장은 0이다.

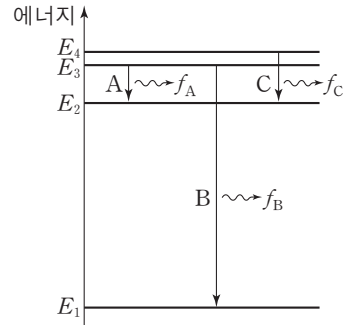


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. P에서 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 - ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 B에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.
 - ㄷ. $I < \frac{3}{2}I_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위 사이에서 일어나는 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_A, f_B, f_C 이고, f_A 는 가시광선 영역에 속하는 진동수이다.

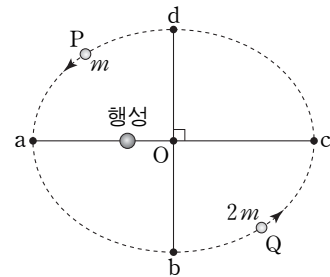


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- <보기> —
- ㄱ. $f_A = \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.
 - ㄴ. f_B 는 적외선 영역에 속하는 진동수이다.
 - ㄷ. C에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 hf_C 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 질량이 각각 $m, 2m$ 인 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. P의 공전 주기 T 동안, P와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은 S 이다. P가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은 $\frac{1}{5}T$ 이다.

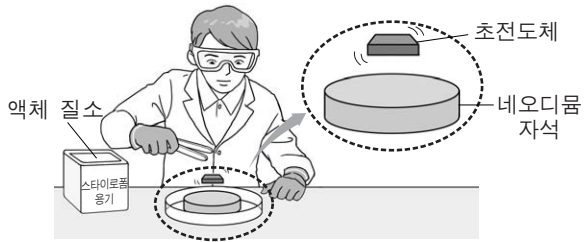


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. a에서의 운동 에너지는 Q가 P의 2배이다.
 - ㄴ. P가 b에서 d까지 운동하는 데 걸리는 시간은 $\frac{1}{2}T$ 이다.
 - ㄷ. P가 c에서 d까지 운동하는 동안, Q와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은 $\frac{3}{10}S$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 스티이로폼 용기에 담긴 액체 질소를 이용하여 냉각시킨 초전도체를 네오디뮴 자석 위에 올려놓았을 때, 초전도체가 자석 위에 떠 있는 모습을 나타낸 것이다.

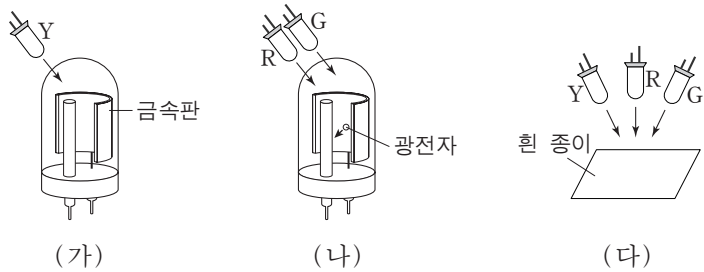


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 초전도 현상은 임계 온도 이하로 냉각된 초전도체에서 나타난다.
 - ㄴ. 초전도체가 자석 위에 떠 있는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
 - ㄷ. 초전도체는 자기 부상 열차에 이용된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 광전관의 금속판에 노란색 발광 다이오드(LED) Y를 비추는 것을, (나)는 빨간색 발광 다이오드 R와 초록색 발광 다이오드 G를 (가)와 동일한 광전관의 금속판에 비추는 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 광전자가 방출되지 않았지만 (나)에서는 광전자가 방출되었다. 그림 (다)는 흰 종이에 Y, R, G를 동시에 비추는 것을 나타낸 것이다.

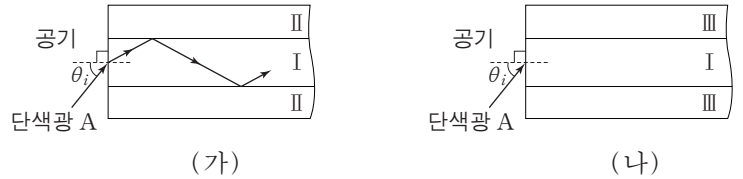


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 금속판의 문턱 진동수는 Y에서 나오는 빛의 진동수보다 크다.
 - ㄴ. (나)에서 R에서 나오는 빛의 세기만을 증가시키면 방출되는 광전자의 수가 증가한다.
 - ㄷ. (다)에서 세 빛이 겹쳐진 부분은 흰색으로 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 같이 단색광 A를 공기에서 매질 I로 입사각 θ_i 로 입사시켰더니, 전반사하며 매질 I 내에서 진행하였다. 그림 (나)는 (가)에서 매질 II를 매질 III으로 바꾸어 A를 입사각 θ_i 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다. III의 굴절률은 II의 굴절률보다 작다.

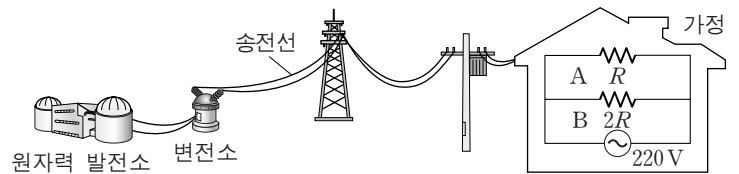


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 매질에서 A의 속력은 I에서가 II에서보다 작다.
 - ㄴ. (가)에서 θ 보다 크고 θ_i 보다 작은 입사각으로 A를 입사시키면 I과 II의 경계에서 전반사가 일어나지 않는다.
 - ㄷ. (나)에서 A는 I과 III의 경계에서 전반사한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 원자력 발전소에서 생산한 전기 에너지가 가정에서 소비되기까지의 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 가정에서 저항값이 각각 R, 2R인 가전제품 A, B를 사용한다.

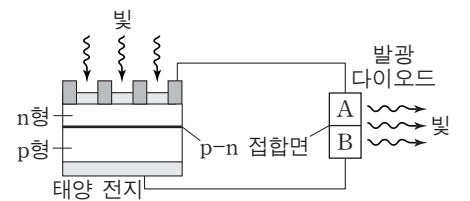


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 원자력 발전소에서 생산되는 에너지는 핵반응 과정에서의 질량 결손에 의한 것이다.
 - ㄴ. 송전선에서의 전력 손실을 줄이기 위해 변전소에서 송전 전압을 높인다.
 - ㄷ. 소비 전력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었을 때 태양 전지에 연결된 발광 다이오드(LED)에서 빛이 방출되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 발광 다이오드의 A와 B는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

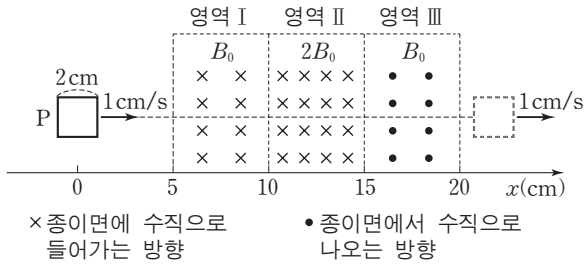


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. B에서는 주로 양공이 전하를 운반한다.
 - ㄴ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 양공은 p형 반도체 방향으로 이동한다.
 - ㄷ. 발광 다이오드의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 정사각형 금속 고리 P가 1cm/s의 속력으로 x 축에 나란하게 등속도 운동하여 자기장 영역 I, II, III을 통과한다. $t=0$ 일 때, P의 중심의 위치는 $x=0$ 이다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각 $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일하다.

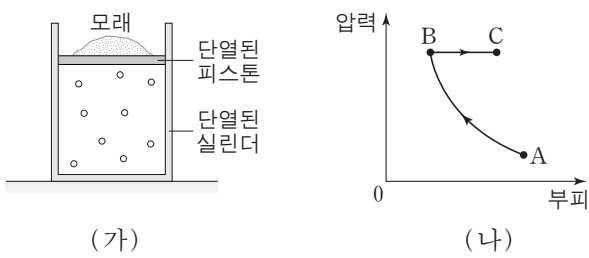


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. $t=5$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
 - ㄴ. $t=13$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류는 0이다.
 - ㄷ. P에 흐르는 유도 전류의 세기는 $t=10$ 초일 때가 $t=15$ 초일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 단열된 실린더에 일정량의 이상 기체가 들어 있고, 모래가 올려진 단열된 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 피스톤 위의 모래의 양을 조절하거나 기체에 열을 가하여 기체의 상태를 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변화시킬 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 는 단열 과정이고, $B \rightarrow C$ 는 등압 과정이다.

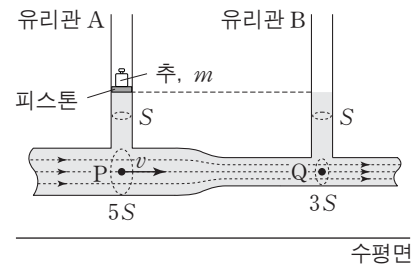


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 온도는 변하지 않는다.
 - ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 모래의 양을 감소시킨다.
 - ㄷ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체는 열을 흡수한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

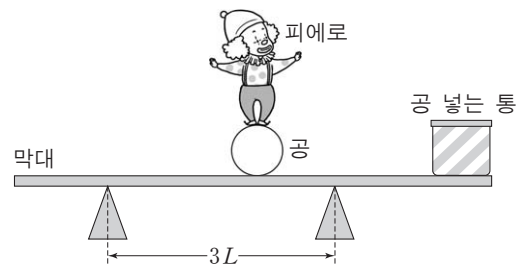
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 수평인 관에 밀도가 ρ 인 액체가 점 P에서 속력 v 로 흐를 때 유리관 A, B의 액체 표면의 높이는 같다. 이때 A에는 질량이 m 인 추가 피스톤 위에 놓여 있다. A, B의 단면적은 S 로 같고, 점 P와 점 Q에서 관의 단면적은 각각 $5S, 3S$ 이며, P와 Q의 높이는 같다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ① $\sqrt{\frac{5mg}{2\rho S}}$ ② $\sqrt{\frac{5mg}{3\rho S}}$ ③ $\sqrt{\frac{25mg}{16\rho S}}$ ④ $\sqrt{\frac{9mg}{8\rho S}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{16mg}{25\rho S}}$

20. 그림과 같이 피에로가 받침대 위에 놓인 수평인 막대 위의 공 위에서 서 있다. 받침대 사이의 거리는 $3L$ 이고, 공 놓는 통은 막대 위에 고정되어 있다. 수평으로 평형을 유지하며 피에로가 공 위에서 있을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점 사이의 거리는 $4L$ 이다. 막대와 통의 질량의 합은 m_1 이고, 피에로와 공의 질량의 합은 m_2 이다.



$m_1 : m_2$ 는? [3점]

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

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.