

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 ----- 제 [] 선택

1. 다음은 파동이 활용되는 예를 나타낸 것이다.



A. 태아의 검진 사진 B. 레이더 장치 C. 야간 투시경
A, B, C 중 전자기파를 활용한 예만을 있는대로 고른 것은?
① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 실생활에서 전류와 관련된 장치의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 발전기 (나) 전자석 (다) 무선 충전기
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
ㄱ. (가)는 전자기 유도가 활용된다.
ㄴ. (나)는 전류에 의한 자기장을 활용한다.
ㄷ. (다)에서 휴대폰에 유도 전류가 흐를 때, 무선 충전기의 자기장의 세기는 시간에 따라 일정하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

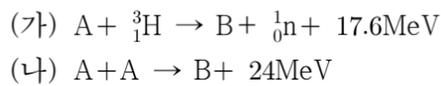
3. 그림은 강자성체, 상자성체, 반자성체를 특징 (가)와 (나)로 분류한 모습을 나타낸 것이고, 표는 (가)와 (나)에 대한 설명을 나타낸 것이다.



㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 자성체의 종류로 가장 적절한 것은?

- | | | | |
|---|------|------|------|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 강자성체 | 상자성체 | 반자성체 |
| ② | 강자성체 | 반자성체 | 상자성체 |
| ③ | 반자성체 | 강자성체 | 상자성체 |
| ④ | 상자성체 | 강자성체 | 반자성체 |
| ⑤ | 상자성체 | 반자성체 | 강자성체 |

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. A와 B는 원자핵이다.

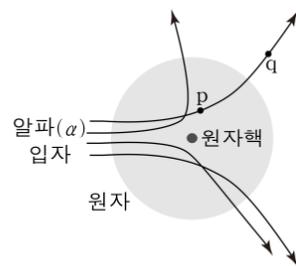


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————
ㄱ. 질량수는 A가 B보다 크다.
ㄴ. B는 ${}^4_2\text{He}$ 이다.
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 알파(α)입자를 원자에 입사시켰더니 알파(α)입자가 원자핵 주변에서 산란되는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. p, q는 각각 알파(α)입자의 이동 경로상의 지점이다.

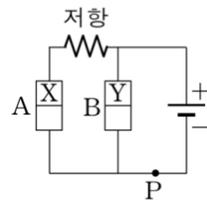


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————
ㄱ. 알파(α)입자는 양(+)전하이다.
ㄴ. 알파(α)입자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 p에서가 q에서보다 크다.
ㄷ. 알파(α)입자와 원자핵 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B와 전지, 저항을 연결한 회로를 나타낸 것이다. 저항에 흐르는 전류의 세기는 회로 위의 점 P에 흐르는 전류의 세기와 같다. X와 Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

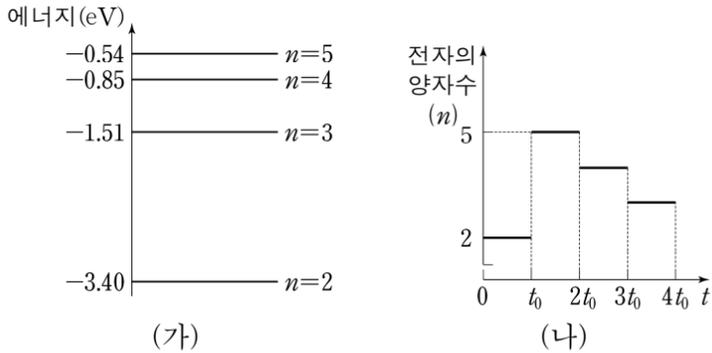
————— <보 기> —————
ㄱ. B에는 역방향 전압이 걸린다.
ㄴ. X는 p형 반도체이다.
ㄷ. Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 수소 원자에서 한 전자의 양자수를 시간에 따라 나타낸 것이다.



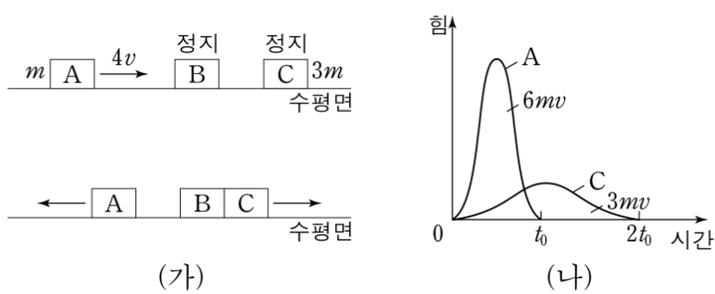
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $2.5t_0$ 일 때가 $3.5t_0$ 일 때보다 작다.
 ㄴ. $2t_0$ 일 때 전자가 방출하는 광자 1개의 에너지는 0.31eV 이다.
 ㄷ. $3t_0$ 일 때 적외선이 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 $4v$ 의 속력으로 등속도 운동하다가 충돌한 후 B가 정지해 있는 물체 C와 충돌하여 한 덩어리가 된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B가 충돌하는 동안과 B와 C가 충돌하는 동안 B가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 C의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



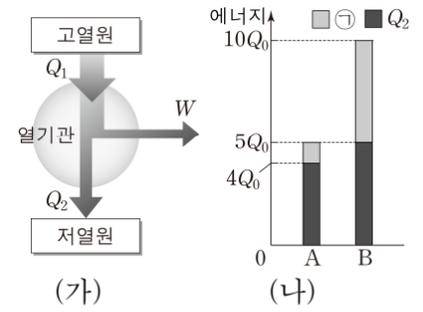
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B의 질량은 $3m$ 이다.
 ㄴ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌할 때가 C와 충돌할 때의 4배이다.
 ㄷ. B와 C가 충돌한 직후 C의 속력은 v 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 열기관이 고열원에서 Q_1 의 열을 흡수하여 W 의 일을 하고 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 열기관 A, B의 ㉠과 Q_2 를 나타낸 것이다. ㉠은 Q_1 과 W 중 하나이다.



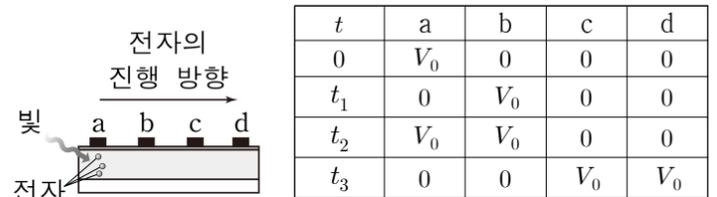
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 Q_1 이다.
 ㄴ. 열효율은 B가 A의 4배이다.
 ㄷ. 흡수한 열량은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

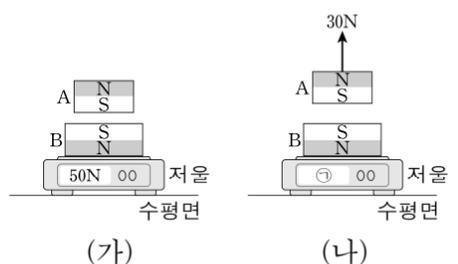
10. 그림은 전하 결합 소자 (CCD)의 모습을 나타낸 것이다. CCD의 전극 a에 빛을 비추었더니 전자가 생성되었다. 이후 전극 a, b, c, d에 전압을 가하였더니 화살표 방향으로 전자가 이동한다. 표는 시각 $t=0$ 일 때와 $t=t_1$, $t=t_2$, $t=t_3$ 일 때 a, b, c, d에 걸리는 전압의 크기를 나타낸 것이다.



t_1 , t_2 , t_3 를 비교한 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① $t_1 < t_2 < t_3$ ② $t_1 < t_3 < t_2$ ③ $t_2 < t_1 < t_3$
 ④ $t_2 < t_3 < t_1$ ⑤ $t_3 < t_2 < t_1$

11. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 자석 A, B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 크기가 30N인 힘을 연직 위 방향으로 작용할 때 A와 B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 4배이고, (가)와 (나)에서 저울의 측정 값은 각각 50N, ㉠이다.



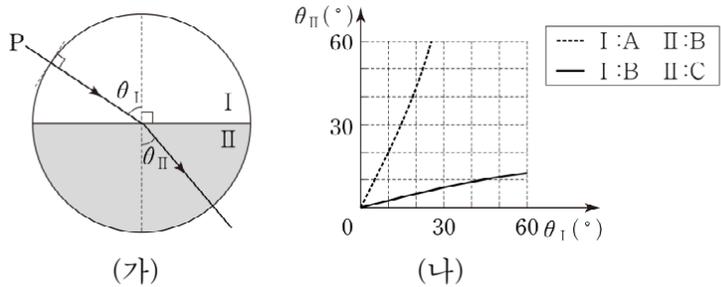
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 질량은 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. ㉠은 20N이다.
 ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 단색광 P가 매질 I에서 II로 진행할 때 입사각(θ_I)과 굴절각(θ_{II})을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)에서 I, II의 종류와 θ_I 에 따른 θ_{II} 를 나타낸 것이다.

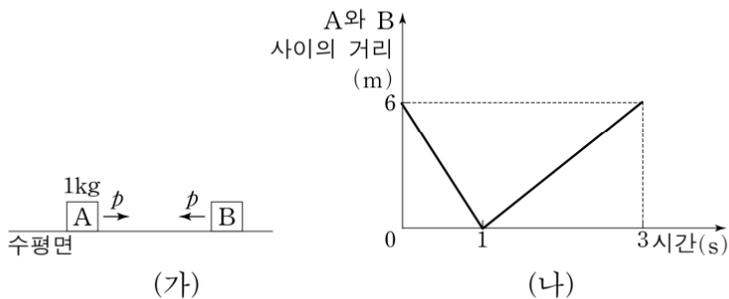


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
 - ㄴ. 입계각은 A와 B 사이가 B와 C 사이보다 크다.
 - ㄷ. P의 속력은 B에서가 A에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

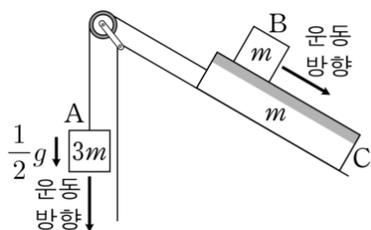
13. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 서로를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 0초일 때 A와 B의 운동량의 크기는 같다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B가 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 $6\text{N}\cdot\text{s}$ 이다. A의 질량은 1kg 이다.



0.5초일 때 B의 운동 에너지는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 3J ② 4J ③ 5J ④ 6J ⑤ 7J

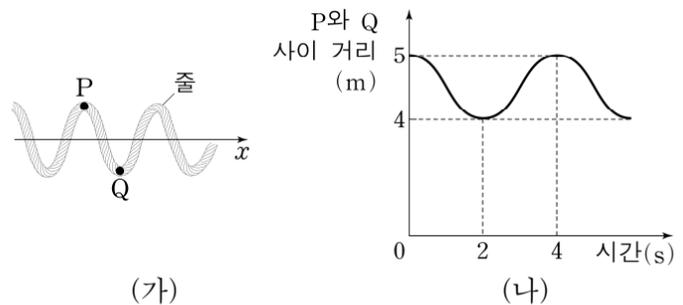
14. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에 놓인 직육면체 물체 C 위에서 물체 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체 A와 C는 서로 연결되어 가속도의 크기가 $\frac{1}{2}g$ 인 등가속도 운동하고, B는 C 위에서 등속도 운동한다. A의 가속도의 방향은 A의 운동 방향과 같다.



C가 B에 작용하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, C의 마찰 외에 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{1}{4}mg$ ④ $\frac{1}{5}mg$ ⑤ $\frac{1}{6}mg$

15. 그림은 일정한 진동수로 발생시킨 파동이 줄에서 $+x$ 방향으로 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 줄 위의 점 P와 Q 사이의 직선거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.

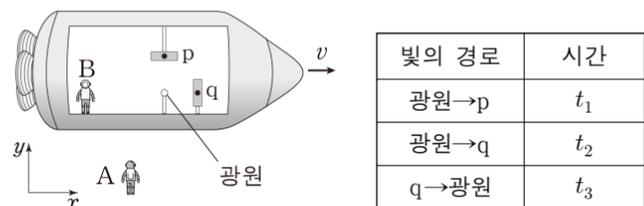


줄에서 진행하는 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 진폭은 0.5m 이다.
 - ㄴ. 속력은 1m/s 이다.
 - ㄷ. 주기는 4초 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. B의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각 거울 위의 점 p, q를 향해 각각 $+y$, $+x$ 방향으로 동시에 방출된다. 표는 A의 관성계에서 각 경로에 따라 빛이 진행하는데 걸린 시간을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리와 광원과 q 사이의 거리는 각각 L_p , L_q 이다. $t_1 > t_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

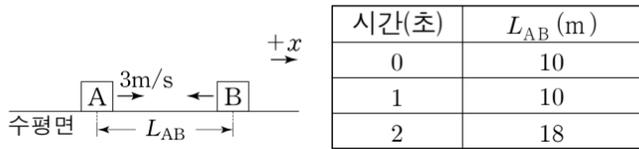
- <보기>
- ㄱ. A의 관성계에서 광원과 q 사이의 거리는 L_q 보다 작다.
 - ㄴ. $L_p > L_q$ 이다.
 - ㄷ. $ct_3 < L_q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

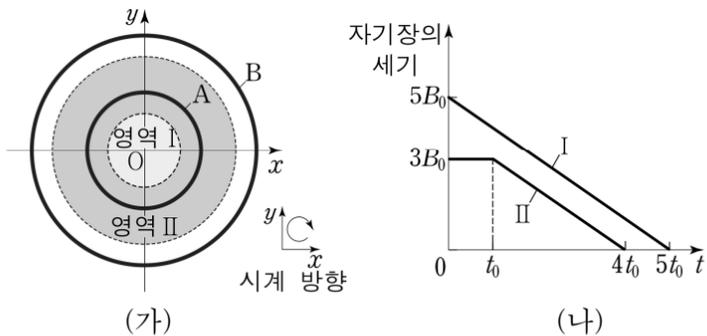
17. 그림은 0초일 때, 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 +x 방향으로 3m/s의 속력으로 등속도 운동하고, 물체 B는 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A와 B 사이의 거리(L_{AB})를 시간에 따라 나타낸 것이다.



L_{AB} 의 최솟값을 L_1 , 0초에서 1초까지 B의 변위의 크기를 L_2 라 할 때, $\frac{L_1}{L_2}$ 은? (단, A와 B는 충돌하지 않으며, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

18. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면에 저항값이 동일한 원형 금속 고리 A, B가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 I과 II에서 자기장의 세기를 시간(t)에 따라 나타낸 것이다. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 같고, 각각 xy 평면에 수직하다. $t=2t_0$ 일 때 A에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.

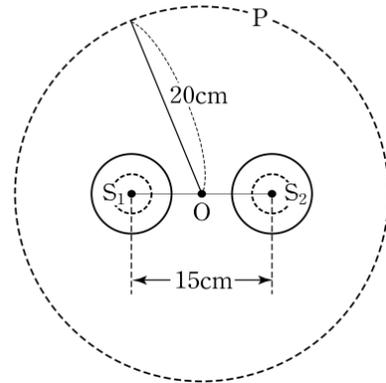


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 상호작용은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. $t=0.5t_0$ 일 때, 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. $t=2t_0$ 일 때, 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. $t=0.5t_0$ 일 때, I에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

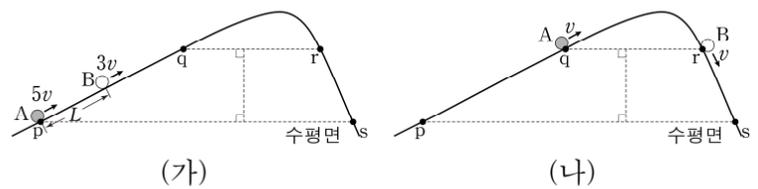
19. 그림과 같이 파원 S_1, S_2 에서 진폭과 위상이 같은 물결파를 0.5Hz의 진동수로 발생시키고 있다. 물결파의 속력은 2cm/s이다. O는 S_1 과 S_2 의 중점이고, 원 P는 O를 중심으로 하는 반지름이 20cm인 원이다. S_1 과 S_2 사이의 거리는 15cm이다.



P에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는? (단, 두 파원과 점 O는 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

20. 그림 (가)는 물체 A, B가 운동을 시작하는 순간 A와 B 사이의 거리가 L 인 모습을, (나)는 A와 B가 높이가 처음으로 같아지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q, r, s는 A와 B가 직선 운동을 하는 빗면 구간의 점이고, A가 p에서 q까지 운동하는 동안, B가 r에서 s까지 운동하는 동안 가속도의 크기는 각각 $2a, 3a$ 이다. (가)에서 A와 B의 속력은 각각 $5v, 3v$ 이고, (나)에서 A와 B의 속력은 v 로 같다.



B가 s를 지나는 순간 A와 B 사이의 거리는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{7}{8}L$ ② $\frac{6}{7}L$ ③ $\frac{5}{6}L$ ④ $\frac{4}{5}L$ ⑤ $\frac{3}{4}L$

* 확인 사항

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