

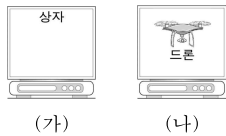
제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

물리학 I

1. 그림 (가)는 저울 위에 상자를 올려 놓은 모습을, 그림 (나)는 상자 내부에 드론을 가만히 떠 있게 한 모습을 나타낸 것이다. 상자와 드론의 무게는 각각 6 N, 3 N이다.

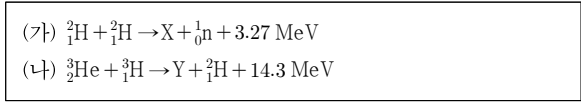


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 저울의 측정값은 6 N이다.
 - ㄴ. (나)에서 공기가 드론에 작용하는 힘은 3 N이다.
 - ㄷ. (나)에서 드론에 작용하는 중력과 공기가 드론에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 원자핵 X와 Y에 대한 두 가지 핵반응이다.

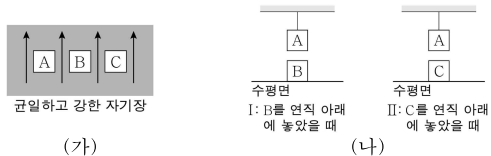


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
 - ㄴ. 질량수는 X가 Y보다 크다.
 - ㄷ. 중성자수는 Y가 X의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

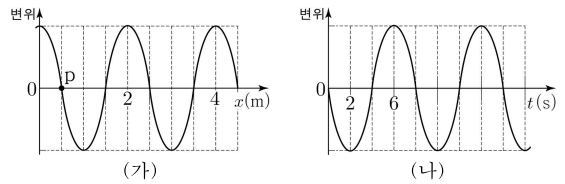
3. 그림 (가)는 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습을 나타낸 것으로, (가)에서 B와 C가 자기화된 방향은 서로 같다. 그림 (나)의 I, II는 외부 자기장이 없는 영역에서 (가)의 A를 실에 매달고 B 또는 C를 연직 아래에 놓았을 때, A와 B, A와 C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 I에서가 II에서보다 크다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C로 옳은 것은?

- | | | | |
|---|------|------|------|
| | A | B | C |
| ① | 반자성체 | 강자성체 | 상자성체 |
| ② | 반자성체 | 상자성체 | 강자성체 |
| ③ | 상자성체 | 강자성체 | 반자성체 |
| ④ | 상자성체 | 반자성체 | 강자성체 |
| ⑤ | 강자성체 | 상자성체 | 반자성체 |

4. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, x 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이고, 그림 (나)는 $x=0.5 \text{ m}$ 인 x 축상의 지점 p에서 파동의 변위를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=0$ 이후, 점 p에서 파동의 변위가 처음으로 0이 되는 순간 $x=2 \text{ m}$ 인 x 축상의 지점에서 파동의 변위의 크기는 y_0 이다.

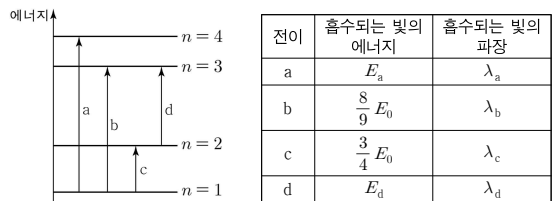


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 파동의 진행 속력은 0.25 m/s 이다.
 - ㄴ. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄷ. $t=2$ 초일 때, $x=3.9 \text{ m}$ 에서 파동의 변위의 크기는 y_0 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이고, 표는 a~d에서 흡수되는 빛의 에너지와 파장을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. $\lambda_a + \lambda_c < \lambda_b + \lambda_d$ 이다.
 - ㄴ. $E_a + E_d = \frac{5}{18} E_0$ 이다.
 - ㄷ. $\frac{E_d}{E_a} = \frac{\lambda_a}{\lambda_d}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 다음은 물체의 운동량에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 수평면에서 수레 A를 정지한 수레 B에 충돌시킨다.
 (나) B를 수레 C로 바꾸어 (가)를 반복한다.
 (다) (가), (나)에서 각각 시간에 따른 B, C의 위치를 측정한다.

[실험 결과]

시간(초)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
B의 위치(cm)	10	10	10	13	19	25	31	37
C의 위치(cm)	10	10	10	16	28	40	52	64

○ (가), (나)에서 충돌 후 A는 정지하였다.

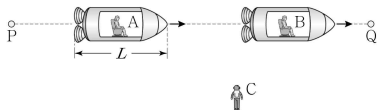
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 과정에서 운동량의 합은 일정하다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. 0.3초일 때, A와 B가 충돌한다.
 ㄴ. 0.5초일 때, 속력은 C가 B의 2배이다.
 ㄷ. 충돌할 때, A와 B가 받은 충격량의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 관찰자 A, B가 탄 우주선이 각각 행성 P에서 행성 Q를 향해 등속도 운동을 한다. B의 관성계에서, A와 P의 운동 방향은 서로 같고 A가 탄 우주선의 길이는 L 이다. 관찰자 C의 관성계에서, A의 속력은 $0.6c$ 이고 P와 Q는 정지해 있다.



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

—<보기>—

ㄱ. B와 Q의 운동 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. A가 탄 우주선의 길이는 L 보다 작다.
 ㄷ. B의 시간이 C의 시간보다 느리게 간다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

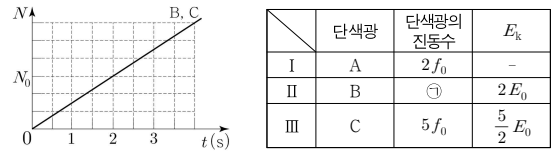
8. 다음은 전자기파에 대한 자료이다.

진공에서 전자기파의 속력은 ㉠ 이다. 진공이 아닌 매질에서 전자기파의 속력은 매질의 종류에 따라 달라지는데 진동수는 ㉡ 때문에 파장이 길수록 속력이 ㉢ .

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

- | | | | | |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| ① 일정하다 | ② 일정하지 않다 | ③ 일정하다 | ④ 일정하지 않다 | ⑤ 일정하다 |
| ① 일정하기 | ② 일정하기 | ③ 변하기 | ④ 변하기 | ⑤ 변하기 |
| ① 크다 | ② 크다 | ③ 크다 | ④ 작다 | ⑤ 작다 |

9. 그림은 금속판 M에 단색광 A, B, C의 세기를 변화시키며 비추었을 때, 단위 시간 동안 M에서 방출되는 광전자의 개수 N 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 표는 A, B, C의 진동수와 M에 A, B, C를 비추었을 때 M에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지 E_k 를 나타낸 것이다.



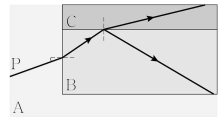
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. M의 문턱 진동수는 $2f_0$ 보다 작다.
 ㄴ. ㉠은 $4f_0$ 이다.
 ㄷ. M에서 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은 II에서가 III에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 단색광 P가 매질 A, B의 경계면에서 입사각 θ 로 입사하여 B와 매질 C의 경계면에서 일부는 굴절하고 일부는 반사한다.



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

—<보기>—

ㄱ. P의 파장은 B에서가 A에서보다 길다.
 ㄴ. θ 를 증가시키면 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
 ㄷ. B와 C 사이의 입계각은 θ 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

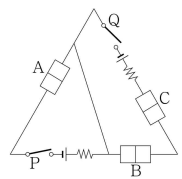
11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 스위치 P와 Q, 직류 전원 2개, LED A~C를 이용하여 회로를 구성한다.

(나) P, Q를 모두 연다.

(다) P, Q 중 하나만을 골라 닫으며 빛을 방출하는 LED의 개수를 기록한다.



[실험 결과]

닫은 스위치	빛을 방출하는 LED의 개수
P	1
Q	2

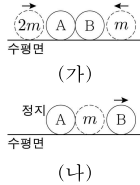
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. P를 닫으면 A에는 전류가 흐른다.
 ㄴ. Q를 닫으면 C에서 양공은 p-n 접합면에서 멀어진다.
 ㄷ. Q를 닫으면 B에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 각각 $2m, m$ 인 입자 A, B가 서로를 향해 등속도 운동을 하여 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 충돌 후 A는 정지하고, B는 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것으로, B의 속력은 A와 충돌 전과 충돌 후가 같다.



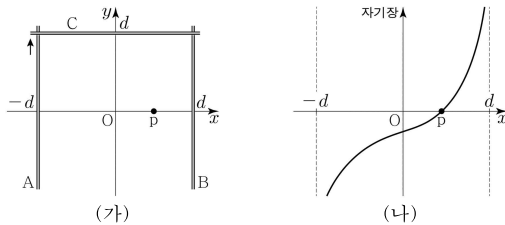
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자 사이의 상호 작용과 모든 마찰은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. B의 물질과 파장은 충돌 전이 충돌 후의 2배이다.
 ㄴ. 입자는 파동성을 나타낸다.
 ㄷ. 충돌 전 운동 에너지는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 각각 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 x 축상의 $-d < x < d$ 인 구간에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로, x 축상의 점 p에서 자기장은 0이다. A에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이고, C에 흐르는 전류의 세기는 A에 흐르는 전류의 세기보다 크다.



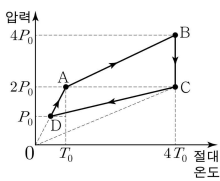
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. C에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. B의 전류의 세기는 A, C의 전류의 세기의 합보다 크다.
 ㄷ. 점 p에서 B의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

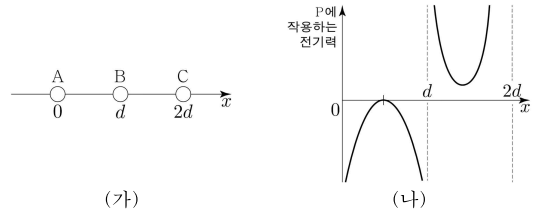
14. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 이상 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B, C \rightarrow D$ 는 부피가 일정한 과정이고, $D \rightarrow A$ 는 단열 과정이다. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $D \rightarrow A$ 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량의 $\frac{9}{2}$ 배이다.



이 열기관의 열효율은? [3점]

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

15. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A, B, C가 각각 $x=0, x=d, x=2d$ 에 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 양(+)전하 P를 위치를 x 축상에서 옮기며 고정할 때, $0 < x < d, d < x < 2d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다. 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



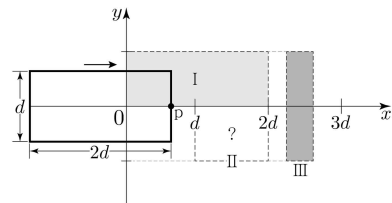
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
 ㄴ. B와 C의 전하의 종류는 서로 다르다.
 ㄷ. $x > 2d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력이 0이 되는 지점이 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 $d, 2d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. I, II, III의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직인 방향이고, I과 II의 자기장의 방향은 서로 반대이다. 자기장의 세기는 I이 II의 2배이다. 금속 고리의 한 지점 p가 $x = \frac{1}{2}d$ 를 지나는 순간 p에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이고 방향은 $+y$ 방향이다.



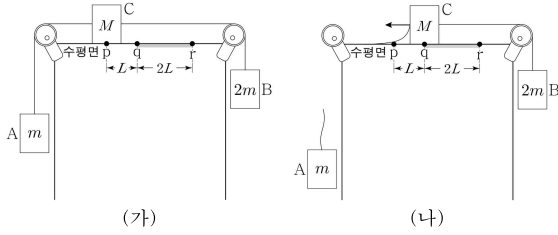
점 p가 $x = \frac{7}{2}d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향으로 옳은 것은?

- | | 세기 | 방향 | | 세기 | 방향 |
|---|------------------|---------|---|--------|---------|
| ① | $2I_0$ | $-y$ 방향 | ② | $2I_0$ | $+y$ 방향 |
| ③ | I_0 | $-y$ 방향 | ④ | I_0 | $+y$ 방향 |
| ⑤ | $\frac{1}{2}I_0$ | $-y$ 방향 | | | |

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

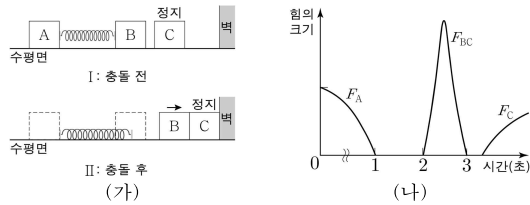
17. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $m, 2m, M$ 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C를 점 p에 가만히 놓았더니 A, B, C는 등가속도 직선 운동을 한다. 그림 (나)와 같이 C가 등가속도 직선 운동을 하여 점 q를 지나는 순간 A와 C 사이의 실이 끊어지고 C는 운동 방향과 반대 방향으로 힘을 받아 등가속도 직선 운동을 한다. C는 점 r에서 정지하고, 점 p와 q, 점 q와 r 사이의 거리는 각각 $L, 2L$ 이다. (나)에서 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 C에 작용하는 알짜힘의 크기의 8배이다.



M은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

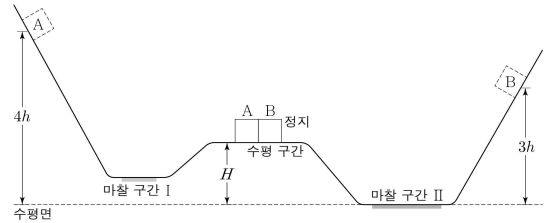
18. 그림 (가)의 I, II와 같이 수평면에서 용수철을 압축시킨 채로 정지해 있던 물체 A, B를 가만히 놓았더니 용수철과 분리된 후 A는 등속도 운동을 하고 B는 C와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 벽과 충돌하여 정지한다. 그림 (나)는 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_A , B가 C로부터 받는 힘의 크기 F_{BC} , C가 벽으로부터 받는 힘의 크기 F_C 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 용수철로부터 받는 충격량의 크기는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. (나)에서 곡선과 시간 축이 이루는 면적은 F_{BC} 에서와 F_C 에서가 같다.
 - ㄷ. 0초부터 1초동안 F_A 의 평균값은 2초부터 3초동안 F_{BC} 의 평균값보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

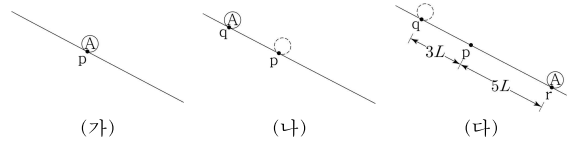
19. 그림과 같이 수평면으로부터 높이 $4h, 3h$ 인 지점에서 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B를 동시에 가만히 놓았더니 A와 B가 각각 평면상의 마찰 구간 I, II를 지나 높이 H 인 수평 구간에서 서로 충돌하여 정지하였다. 수평 구간에서 A의 중력 퍼텐셜 에너지는 A의 운동 에너지의 최댓값의 2배이고, A가 I를 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 B가 II를 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지와 같다.



H는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{7}{6}h$ ② $\frac{3}{2}h$ ③ $2h$ ④ $\frac{9}{4}h$ ⑤ $\frac{8}{3}h$

20. 그림 (가)와 같이 빗면에서 가속도의 크기가 a 인 등가속도 직선 운동을 하는 물체 A가 시간 $t=0$ 일 때, 점 p를 v 의 속력으로 지난다. 그림 (나)는 시간 $t=3t_0$ 일 때, A가 점 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 시간 $t=5t_0$ 일 때, A가 점 r을 지나는 모습을 나타낸 것으로, 점 p와 q, 점 p와 r 사이의 거리는 각각 $3L, 5L$ 이다.



a는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5v^2}{32L}$ ② $\frac{2v^2}{27L}$ ③ $\frac{v^2}{8L}$ ④ $\frac{v^2}{6L}$ ⑤ $\frac{2v^2}{9L}$

* 확인 사항

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