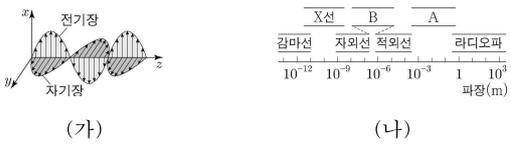


과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림 (가)는 전기장과 자기장이 진행되는 모습을, 그림 (나)는 전자 기파를 파장에 따라 분류한 것이다.

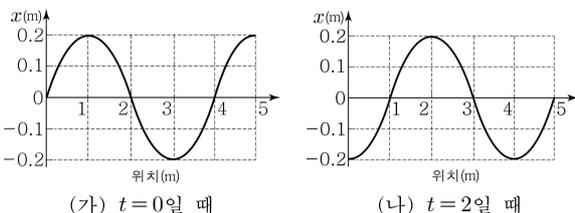


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전기장과 자기장의 진행 방향은 서로 수직이다.
 - ㄴ. A는 적외선보다 진동수가 작다.
 - ㄷ. 진공에서의 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 $t=0$ 일 때와 $t=2$ 일 때, x 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위 x 를 위치에 따라 나타낸 것으로, 파동의 주기는 3초보다 크다.



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

- <보기>
- ㄱ. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. 파동의 진행 속력은 0.5 m/s 이다.
 - ㄷ. 파동의 진동수는 0.2 Hz 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 원자핵 A와 B의 핵반응에 대한 자료이다.

- A와 B는 각각 수소(H)와 헬륨(He) 중 하나이다.
- A 1개와 중수소(^2_1H) 1개가 결합하여 B 1개가 생성된다.
- $\frac{\text{B의 질량수}}{\text{A의 질량수}} = 3$ 이다.

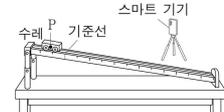
다음 중 A와 B의 원자핵 기호로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | | | | | |
|---|----------------|-----------------|---|----------------|-----------------|
| ① | ^1_1H | ^3_2He | ② | ^1_1H | ^4_2He |
| ③ | ^2_1H | ^3_2He | ④ | ^2_1H | ^4_2He |
| ⑤ | ^3_1H | ^3_2He | | | |

4. 다음은 학생 S가 수행한 탐구 활동이다.

[가설]
○ 빗면에서 물체의 질량과 관계 없이 물체의 단위 시간당 속력 변화량은 할 것이다.

[탐구 과정 및 결과]
(가) 빗면의 점 P에 질량이 1kg인 수레 A를 가만히 놓은 후 A가 기준선을 지나는 순간부터 스마트 기기를 이용하여 A의 운동을 영상으로 촬영한다.
(나) 수레만 질량이 각각 0.5kg, 1.5kg인 수레 B, C로 바꾸어 (가)를 반복한다.
(다) (가), (나)의 영상에서 수레의 위치를 0.2초 간격으로 기록하여 표로 나타낸다.



시간(s)	0.2	0.4	0.6	0.8
수레 A	2 cm	-	-	-
수레 B	-	㉠	-	㉡
수레 C	-	-	18 cm	-

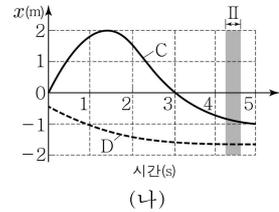
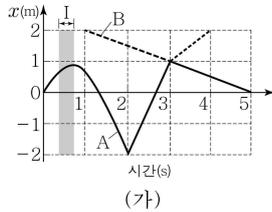
[결론]
○ 수레는 등가속도 직선 운동을 한다.
○ 가설은 옳다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. '일정'은 ㉠으로 적절하다.
 - ㄴ. ㉡은 ㉠의 4배이다.
 - ㄷ. 0.8초일 때, A와 C의 속력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 x 축상에서 운동하는 물체 A와 B, C와 D의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



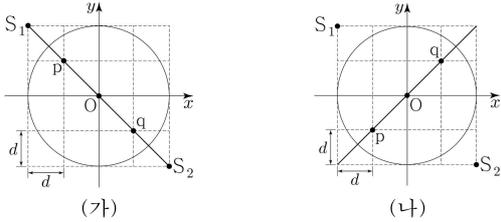
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 구간 I에서 A의 속력은 감소한다.
 - ㄴ. 질량은 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 구간 II에서 물체의 위치 변화량은 C가 D보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

메인항목

6. 그림 (가)와 같이 xy 평면 위의 점 O 로부터 같은 거리만큼 있는 xy 평면 위의 점 S_1, S_2 에서 각각 진동수와 진행 속력이 같은 물결파를 서로 반대의 위상으로 동시에 발생시킨다. xy 평면 위의 점 p 와 q 는 O 를 지나는 직선이 O 를 중심으로 하는 원과 만나는 지점이다. 그림 (나)는 (가)에서 p 와 q 의 위치를 x 축에 대해 대칭 이동시킨 모습을 나타낸 것이며, S_1 에서 발생시킨 물결파의 파장은 $2\sqrt{2}d$ 이다.

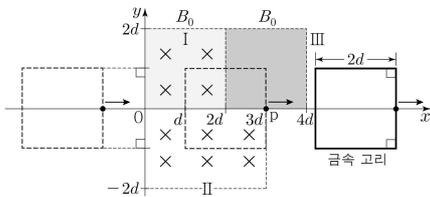


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)의 \overline{pq} 에서 보강 간섭이 일어나는 지점이 존재한다.
 - ㄴ. (나)의 \overline{pq} 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점이 존재한다.
 - ㄷ. S_1S_2 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I~III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동하여 지난다. I과 II의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, III의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직인 방향이다. I, III의 자기장의 세기는 각각 B_0 이고, 금속 고리의 점 p 가 각각 x 축상의 지점 $x=d$ 와 $x=3d$ 를 지날 때 p 에 흐르는 유도 전류의 세기는 같다.



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

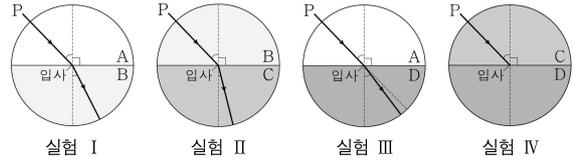
- <보기>
- ㄱ. I과 III의 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄴ. II의 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 p 가 x 축상의 지점 $x=2d$ 를 지날 때와 $x=4d$ 를 지날 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 반원형 매질 A, B, C, D를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고 단색광 P를 일정한 입사각(i)으로 입사시킨다.
- (다) 입사각(i)의 $\sin i$ 값, 굴절각(r)의 $\sin r$ 값을 측정하여 표로 나타낸다.



- IV에서 굴절되는 빛의 경로는 나타내지 않았다.

[실험 결과]

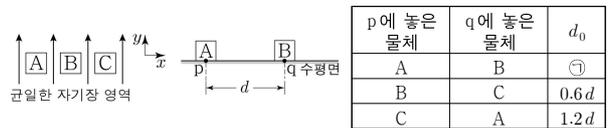
실험	I	II	III	IV
$\sin i$	0.76	0.76	0.76	0.76
$\sin r$	0.38	0.21	0.65	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P의 전반사는 일어나지 않는다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 0.65보다 작다.
 - ㄴ. II에서 P의 파장은 B에서가 C에서보다 짧다.
 - ㄷ. III에서 P의 속력은 A에서가 D에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

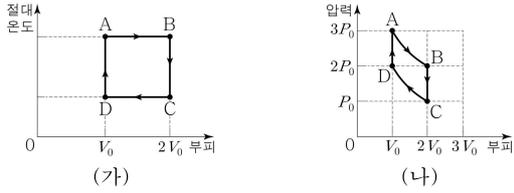
9. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에 의해 자기화된 상태에 있는 물체 A, B, C 중 2개를 꺼내어 각각 수평면상의 점 p, q 에 가만히 놓았다. p 와 q 사이의 거리는 d 이다. 표는 물체를 가만히 놓은 순간부터 일정 시간 T_0 가 지난 후, 두 물체 사이의 거리 d_0 를 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것으로, 균일한 자기장 영역에서 A와 B가 자기화된 방향은 각각 $+y$ 방향, $-y$ 방향이다.



자기장 영역에서 C가 자기화된 방향과 ㉠으로 옳은 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- | | 방향 | ㉠ | 방향 | ㉠ | |
|---|---------|--------|----|---------|--------|
| ① | $+y$ 방향 | d | ② | $-y$ 방향 | d |
| ③ | $+y$ 방향 | $0.6d$ | ④ | $-y$ 방향 | $0.6d$ |
| ⑤ | $+y$ 방향 | $1.2d$ | | | |

10. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를, 그림 (나)는 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 압력을 나타낸 것이다. D→A 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 ΔU_0 이다.



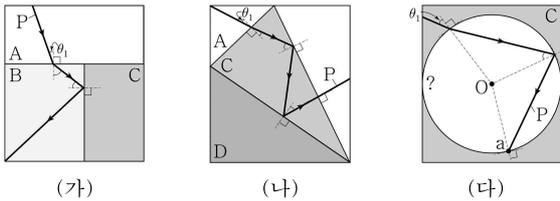
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A→B 과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
- ㄴ. B→C 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 ΔU_0 이다.
- ㄷ. 기체가 한 번 순환할 때, 한 일은 $P_0 V_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가), (나), (다)는 단색광 P가 매질 A, B, C, D에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)에서 P가 A에서 B로 진행할 때와 A에서 C로 진행할 때, C에서 원형 매질로 진행할 때의 입사각은 각각 θ_1 이다. (다)에서 원형 매질은 A, B, D 중 하나이고, 점 a는 A와 원형 매질의 경계면 위의 점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 원형 매질의 중심이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 P의 속력은 C에서가 가장 크다.
- ㄴ. (나)에서 P의 파장은 C에서가 D에서보다 길다.
- ㄷ. (다)에서 P는 a에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 수평면에서 질량이 m 인 물체 A가 등속도 운동을 하여 용수철 P를 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 압축시키지 전의 운동 방향과 반대 방향으로 속력이 v 인 등속도 운동을 하여 용수철 Q를 원래 길이에서 d_0 만큼 압축시키는 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 용수철 상수는 각각 $3k_0, 2k_0$ 이다.

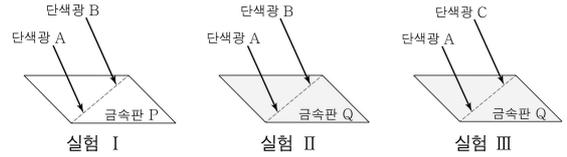
$\frac{m}{d_0}$ 는? (단, 용수철의 질량과 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{6}k_0 d}{v^2}$ ② $\frac{2\sqrt{3}d}{v^2}$ ③ $\frac{2k_0 d}{3v^2}$ ④ $\frac{2\sqrt{6}d}{3v^2}$ ⑤ $\frac{3k_0 d}{2v^2}$

13. 다음은 빛의 이중성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 금속판 P와 Q에 각각 단색광 A, B, C를 비춘다.
- (나) 광전자의 방출 여부를 표에 기록한다.



[실험 결과]

실험	I	II	III
방출 여부	A (㉠), B (㉡), C (-)	A (㉢), B (㉣), C (-)	A (-), B (-), C (㉤)

- 금속판의 문턱 진동수는 P가 Q보다 작다.

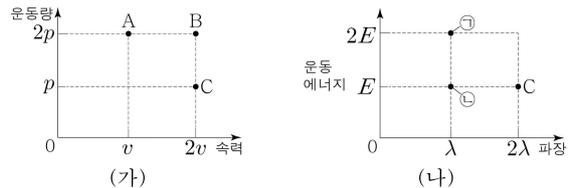
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 단색광의 진동수는 C가 가장 크다.
- ㄴ. '방출 안함'은 ㉠으로 적절하다.
- ㄷ. III에서 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 입자 A, B, C의 속력과 운동량을, 그림 (나)는 A, B, C의 운동 에너지와 물질과 파장을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 A, B를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

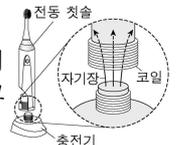
<보기>

- ㄱ. 운동량의 크기는 ㉠이 ㉡보다 작다.
- ㄴ. 질량은 ㉠이 ㉡의 2배이다.
- ㄷ. 운동 에너지는 A가 C의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 전동 칫솔의 구조를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 칫솔 내부의 코일에는 유도 전류가 흐른다.)



<보기>

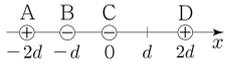
- ㄱ. 전동 칫솔은 전자기 유도 현상을 이용한다.
- ㄴ. 자기장은 전동 칫솔 내부의 코일을 통과한다.
- ㄷ. 전동 칫솔 내부의 코일의 유도기전력은 0이 아니다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

16. 그림은 점전하 A, B, C, D가 x 축상에 고정되어 있는 모습을, 표는 각각 A, B, C, D에 작용하는 전기력의 크기와 방향을 나타낸 것이다. 전하량의 크기는 각각 A와 C, B와 D가 같다.



(가)

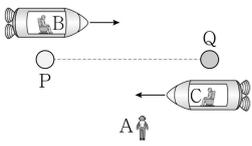
점전하	A	B	C	D
크기	$23a$	$8b$	$12a$	b
방향	$+x$	$-x$	$+x$	$-x$

(나)

$\frac{b}{a}$ 는? [3점]

- ① $\frac{26}{9}$ ② $\frac{29}{9}$ ③ $\frac{32}{9}$ ④ $\frac{35}{9}$ ⑤ $\frac{38}{9}$

17. 그림은 관찰자 A에 대해 정지해 있는 행성 P와 Q를 잇는 직선과 나란하게 관찰자 B, C가 탄 우주선이 등속도 운동을 하는 모습을, 표는 B, C의 관성계에서 각각 P와 Q 사이의 거리 비, A의 관성계에서 B, C가 탄 우주선의 길이 비를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 B, C를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)

구분	P와 Q 사이의 거리	우주선의 길이
비율	㉠, ㉡	B, C

(나)

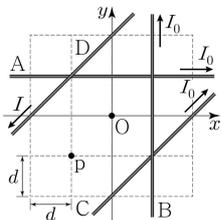
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

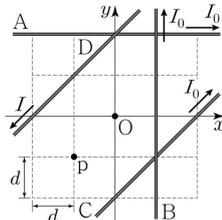
- ㄱ. A의 관성계에서 우주선의 속력은 B가 탄 우주선이 C가 탄 우주선보다 크다.
 ㄴ. ㉠은 C이다.
 ㄷ. B의 관성계에서 시간은 A에서가 C에서보다 빠르게 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C, D가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C에는 각각 세기가 I_0 인 전류가 화살표 방향으로 흐르고 D에는 세기가 I 인 전류가 흐른다. (가)와 (나)의 원점 O에서 A, B, C, D의 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 B_0 , $\frac{3}{2}B_0$ 이다.



(가)

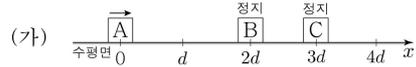


(나)

(나)의 xy 평면 위의 점 p에서 A, C, D의 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① $\frac{2}{9}B_0$ ② $\frac{4}{9}B_0$ ③ $\frac{2}{3}B_0$ ④ $\frac{8}{9}B_0$ ⑤ $\frac{4}{3}B_0$

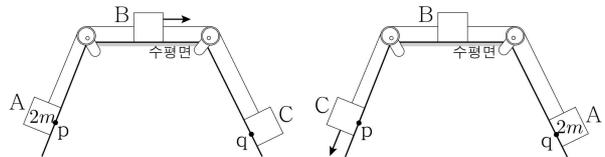
19. 그림 (가)와 같이 물체 A가 x 축상의 지점 $x=2d$ 에 정지해 있던 물체 B를 향해 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌 후 동시에 A는 등속도 운동을 하여 x 축상의 지점 $x=0$ 을, B는 등속도 운동을 하여 x 축상의 지점 $x=3d$ 에 정지해 있던 물체 C와 충돌한 후 x 축상의 지점 $x=4d$ 를 지나는 모습을 나타낸 것이다. A의 속력은 B와 충돌 전과 충돌 후가 같고, B와 C는 충돌 후 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 한다. 질량은 A가 B의 2배이다.



A의 질량이 m 일 때, C의 질량은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

20. 그림 (가)와 (나)는 질량이 각각 $2m$, m_B , m_C 인 물체 A, B, C를 실로 연결한 후 각각 A를 빗면의 점 p, q에 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 B의 가속도의 크기는 각각 a , $6a$ 이고 (가)에서 B와 C, (나)에서 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 각각 F_0 , $3F_0$, $12F_0$ 이다.



(가)

(나)

$m_B + m_C$ 는? (단, 실과 도르레의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $3m$ ② $4m$ ③ $5m$ ④ $6m$ ⑤ $7m$

* 확인 사항

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