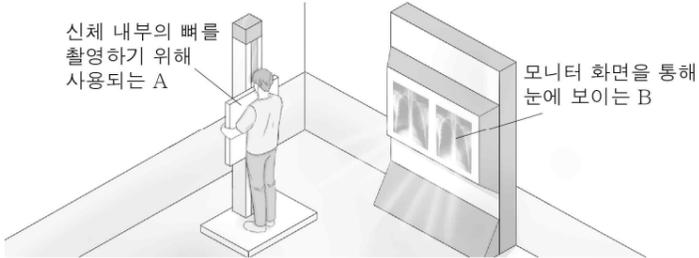


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

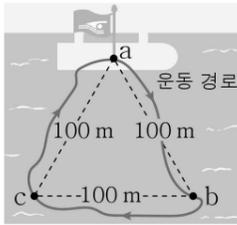
1. 그림은 전자기파 A, B가 사용되는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 X선, 가시광선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 X선이다.
  - ㄴ. B는 적외선보다 진동수가 크다.
  - ㄷ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

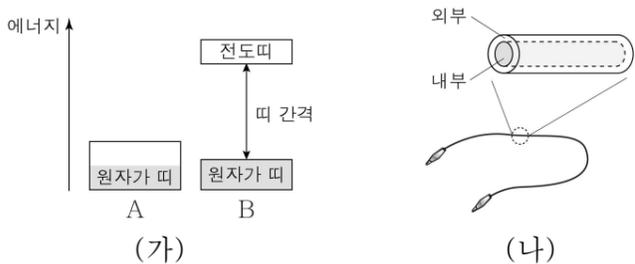
2. 그림은 점 a에서 출발하여 점 b, c를 지나 a로 되돌아오는 수영 선수의 운동 경로를 실선으로 나타낸 것이다. a와 b, b와 c, c와 a 사이의 직선거리는 100 m로 같다.



전체 운동 경로에서 선수의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 변위의 크기는 300 m이다.
  - ㄴ. 운동 방향이 변하는 운동이다.
  - ㄷ. 평균 속도의 크기는 평균 속도보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 고체 A, B의 에너지띠 구조를, (나)는 A, B를 이용하여 만든 집게 달린 전선의 단면을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이고, (가)에서 에너지띠의 색깔된 부분까지 전자가 채워져 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ. B의 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.
  - ㄷ. (나)에서 전선의 내부는 A, 외부는 B로 이루어져 있다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

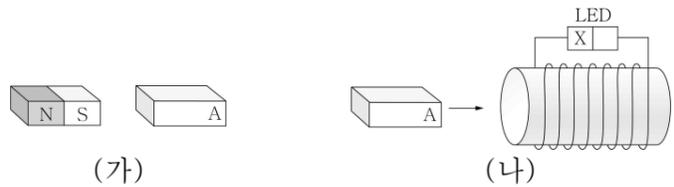
4. 그림은 전자선과 X선을 얇은 금속박에 각각 비추었을 때 나타나는 회절 무늬에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ A, C    ⑤ B, C

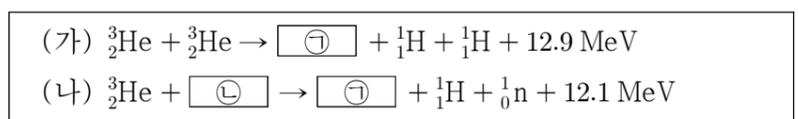
5. 그림 (가)는 자기화되지 않은 자성체를 자석에 가까이 놓아 자기화시키는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 자석을 치운 후 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 코일에 자성체의 A 부분을 가까이 했을 때 LED에 불이 켜지는 모습을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 자성체와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
  - ㄴ. (가)에서 자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
  - ㄷ. (나)에서 X는 p형 반도체이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

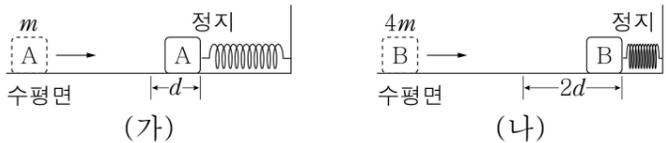
6. 다음은 두 가지 핵융합 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 질량수는 2이다.
  - ㄴ. ㉡은  ${}^3_1\text{H}$ 이다.
  - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동하던 물체 A, B가 동일한 용수철을 원래 길이에서 각각  $d$ ,  $2d$ 만큼 압축시켜 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $4m$ 이고, A, B가 정지할 때까지 용수철로부터 받은 충격량의 크기는 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 8      ⑤ 16

8. 그림과 같이 진폭과 진동수가 동일한 소리를 일정하게 발생시키는 스피커 A와 B를  $x=0$ 으로부터 같은 거리만큼 떨어진  $x$ 축상의 지점에 각각 고정시키고, 소음 측정기로  $x$ 축상에서 위치에 따른 소리의 세기를 측정하였다.  $x=0$ 에서 상쇄 간섭이 일어나고,  $x=0$ 으로부터 첫 번째 상쇄 간섭이 일어난 지점까지의 거리는  $2d$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소음 측정기와 A, B의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

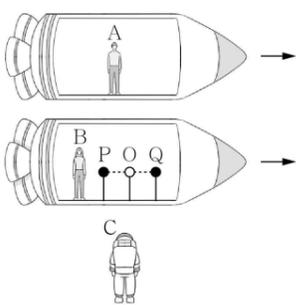
ㄱ.  $x=0$ 과  $x=-2d$  사이에 보강 간섭이 일어나는 지점이 있다.

ㄴ. 소리의 세기는  $x=0$ 에서가  $x=3d$ 에서보다 작다.

ㄷ. A와 B에서 발생한 소리는  $x=0$ 에서 같은 위상으로 만난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 관찰자 C에 대해 관찰자 A, B가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것으로, B에 대해 광원 O, 검출기 P, Q가 정지해 있다. P, O, Q를 잇는 직선은 두 우주선의 운동 방향과 나란하다. A, B가 탄 우주선의 고유 길이는 서로 같으며, C의 관성계에서, A가 탄 우주선의 길이는 B가 탄 우주선의 길이보다 짧다. A의 관성계에서, O에서 동시에 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달한다.



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

< 보 기 >

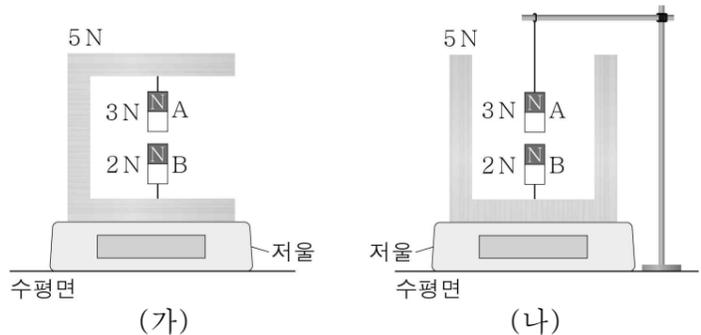
ㄱ. C의 관성계에서, A가 탄 우주선의 속력은 B가 탄 우주선의 속력보다 크다.

ㄴ. B의 관성계에서, P와 O 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리와 같다.

ㄷ. C의 관성계에서, 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

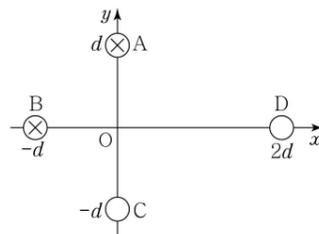
10. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 무게가 5N인 L자형 나무 상자 와 무게가 각각 3N, 2N인 자석 A, B가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 상자가 90° 회전한 상태로 B는 상자에, A는 스탠드에 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A와 B 사이에 작용하는 자기력의 크기는 같고, (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 8N이다.



(가)와 (나)에서 저울의 측정값은? (단, A, B는 동일 연직선 상에 있고, 실의 질량은 무시하며, 자기력은 A와 B 사이에서만 작용한다.) [3점]

- |   |      |     |
|---|------|-----|
|   | (가)  | (나) |
| ① | 10 N | 2 N |
| ② | 10 N | 3 N |
| ③ | 10 N | 7 N |
| ④ | 5 N  | 3 N |
| ⑤ | 5 N  | 5 N |

11. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C, D가  $xy$ 평면에 수직으로 고정되어 있다. A와 B에는  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. 원점 O에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 세기는 각각  $B_0$ 로 서로 같다. 표는 O에서 두 도선의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



도선	두 도선의 전류에 의한 자기장	
	세기	방향
A, C	$B_0$	$+x$
B, D	$2B_0$	$-y$

×:  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향

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

< 보 기 >

ㄱ. O에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $2B_0$ 이다.

ㄴ. 전류의 세기는 D에서가 B에서의 2배이다.

ㄷ. 전류의 방향은 C와 D에서 서로 반대이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 영역 II에 사다리꼴 모양의 유리판을 넣은 후 물을 채운다.

(나) 영역 I에서 일정한 진동수의 물결파를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.

(다) (가)에서 유리판의 위치만을 II에서 I로 옮긴 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

\* 화살표는 물결파의 진행 방향을 나타낸다.  
\* 색칠된 부분은 유리판을 넣은 영역을 나타낸다.

(가)의 결과      (나)의 결과

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

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 물결파의 속력은 I에서가 II에서보다 크다.

ㄴ. I과 II의 경계면에서 물결파의 굴절각은 (나)에서가 (가)에서보다 작다.

ㄷ. (가)의 결과는 (나)의 결과로 적절하다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B를 각각  $x$ 축,  $y$ 축에 고정하고,  $xy$ 평면에 금속 고리를 놓았다. 표는 금속 고리가 움직이기 시작하는 순간, 금속 고리의 운동 방향에 따라 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향을 나타낸 것이다.

운동 방향	유도 전류의 방향
$+x$	시계 방향
$+y$	ⓐ
$-y$	시계 방향

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ⓐ는 시계 방향이다.

ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+x$ 방향이다.

ㄷ.  $x > 0$ 인  $xy$ 평면상에서 B의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 동일한 직류 전원 2개, 스위치 S, p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한 모습을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 표는 S를 a 또는 b에 연결했을 때 검류계를 관찰한 결과이다.

S	검류계
a에 연결	
b에 연결	

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

< 보 기 >

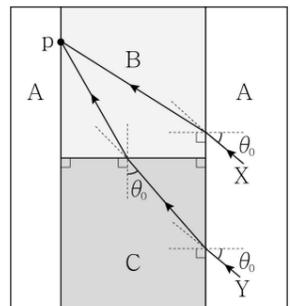
ㄱ. X는 p형 반도체이다.

ㄴ. S를 a에 연결하면 전류는  $c \rightarrow \text{㉔} \rightarrow d$  방향으로 흐른다.

ㄷ. S를 b에 연결하면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 진동수가 동일한 단색광 X, Y가 매질 A에서 각각 매질 B, C로 동일한 입사각  $\theta_0$ 로 입사한다. X는 A와 B의 경계면의 점 p를 향해 진행한다. Y는 B와 C의 경계면에 입사각  $\theta_0$ 로 입사한 후 p에 임계각으로 입사한다.



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

< 보 기 >

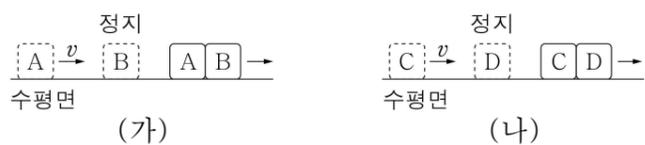
ㄱ.  $\theta_0 < 45^\circ$ 이다.

ㄴ. p에서 X의 굴절각은 Y의 입사각보다 크다.

ㄷ. 임계각은 A와 B 사이에서가 B와 C 사이에서보다 작다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

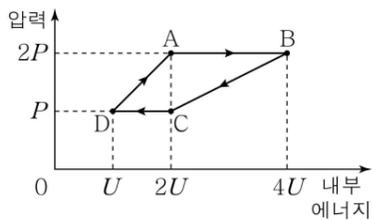
16. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 속도  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A, C가 각각 정지해 있던 물체 B, D와 충돌 후 한 덩어리가 되어 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 각각의 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 B가 C의  $\frac{2}{3}$ 배이다. B와 C의 질량은 같고, 충돌 후 속력은 B가 C의 2배이다.



A, D의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_D$ 라고 할 때,  $\frac{m_D}{m_A}$ 는?

① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

17. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 내부 에너지를 나타낸 것이다. A→B, C→D는 각각 압력이 일정한 과정이고, B→C, D→A는 각각 부피가 일정한 과정이다. B→C 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 C→D 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일의 3배이다.

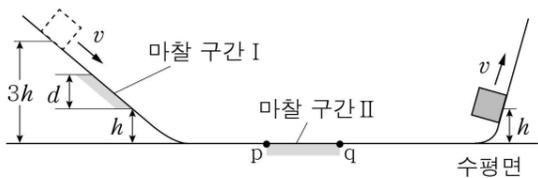


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체의 부피는 B에서가 A에서보다 크다.
  - ㄴ. 기체가 방출하는 열량은 C→D 과정에서가 B→C 과정에서보다 크다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은  $\frac{4}{13}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 높이가  $3h$ 인 지점을 속력  $v$ 로 지나가는 물체가 빗면 위의 마찰 구간 I과 수평면 위의 마찰 구간 II를 지난 후 높이가  $h$ 인 지점을 속력  $v$ 로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 II의 양 끝점이다. 높이차가  $d$ 인 I에서 물체는 등속도 운동을 하고, I의 최저점의 높이는  $h$ 이다. I과 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 q에서 물체의 운동 에너지의  $\frac{2}{3}$ 배로 같다.

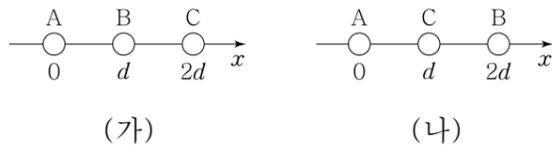


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ.  $d=h$ 이다.
  - ㄴ. p에서 물체의 속력은  $\sqrt{5}v$ 이다.
  - ㄷ. 물체의 운동 에너지는 I에서와 q에서가 같다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 것으로 A, C에 작용하는 전기력의 크기는 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C의 위치를 바꾸어 고정시킨 것으로 C에 작용하는 전기력은 0이다. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

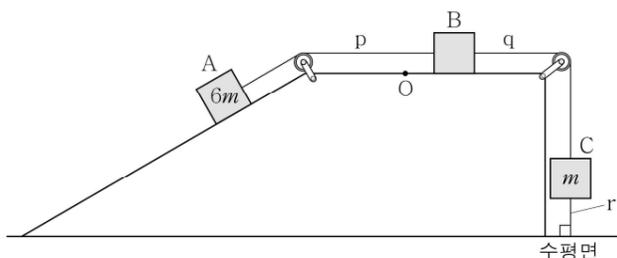


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.
  - ㄴ. A와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. (가)에서 A와 B에 작용하는 전기력의 방향은 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 물체 A, B, C가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것으로, q가 B에 작용하는 힘의 크기는 r이 C에 작용하는 힘의 크기의  $\frac{3}{2}$ 배이다. r을 끊으면 A, B, C가 등가속도 운동을 하다가 B가 수평면과 나란한 평면 위의 점 O를 지나하는 순간 p가 끊어진다. 이후 A, B는 등가속도 운동을 하며, 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다. r이 끊어진 순간부터 B가 O에 다시 돌아올 때까지 걸린 시간은  $t_0$ 이다. A, C의 질량은 각각  $6m$ ,  $m$ 이다.



p가 끊어진 순간 C의 속력은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체는 동일 연결면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{9}gt_0$     ②  $\frac{1}{11}gt_0$     ③  $\frac{1}{13}gt_0$     ④  $\frac{1}{15}gt_0$     ⑤  $\frac{1}{17}gt_0$

\* 확인 사항

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