

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 3 제 () 선택

1. 다음은 열화상 카메라 이용 사례에 대한 설명이다.

건물에서 난방용 에너지를 절약하기 위해서는 외부로 방출되는 열에너지를 줄이는 것이 중요하다. 열화상 카메라는 건물 표면에서 방출되는 전자기파 A를 인식하여 단열이 잘되지 않는 부분을 가시광선 영상으로 표시한다.

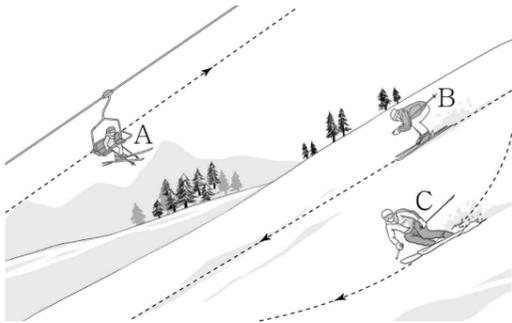


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 적외선이다.
 - ㄴ. 진공에서 속력은 A와 가시광선이 같다.
 - ㄷ. 파장은 A가 가시광선보다 길다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

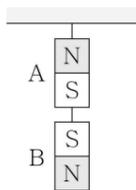
2. 그림은 사람 A, B, C가 스키장에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 일정한 속력으로 직선 경로를 따라 올라가고, B는 속력이 빨라지며 직선 경로를 따라 내려오며, C는 속력이 변하며 곡선 경로를 따라 내려온다.



운동 방향으로 알짜힘을 받는 사람만을 있는 대로 고른 것은? (단, 사람의 크기는 무시한다.)

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

3. 그림은 자석 A와 B가 실에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

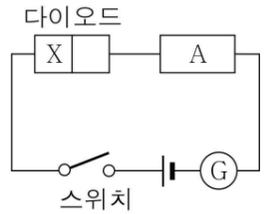
- < 보 기 >
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
 - ㄷ. B에 연결된 실이 B를 당기는 힘의 크기는 지구가 B를 당기는 힘의 크기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 고체의 전기적 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 크기와 모양이 같은 고체 A, B를 준비한다. A, B는 도체 또는 절연체이다.
- (나) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드와 A를 전지에 연결한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
- (다) 스위치를 닫고 전류가 흐르는지 관찰한 후, A를 B로 바꾸어 전류가 흐르는지 관찰한다.
- (라) (나)에서 전지의 연결 방향을 반대로 하여 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

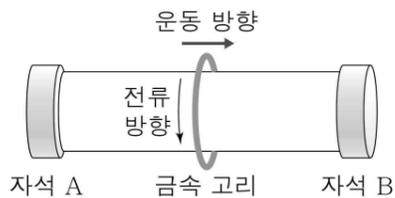
고체	A	B
(다)의 결과	전류 흐름	전류 흐르지 않음
(라)의 결과	㉠	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '전류 흐름'이다.
 - ㄴ. X는 p형 반도체이다.
 - ㄷ. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동일한 원형 자석 A, B를 플라스틱 통의 양쪽에 고정하고 플라스틱 통 바깥쪽에서 금속 고리를 오른쪽 방향으로 등속 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. 금속 고리가 플라스틱 통의 왼쪽 끝에서 오른쪽 끝까지 운동하는 동안 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 화살표 방향으로 일정하다.

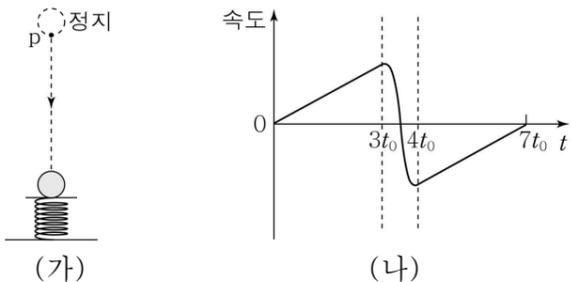


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 오른쪽 면은 N극이다.
 - ㄴ. B의 오른쪽 면은 N극이다.
 - ㄷ. 금속 고리를 통과하는 자기 선속은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

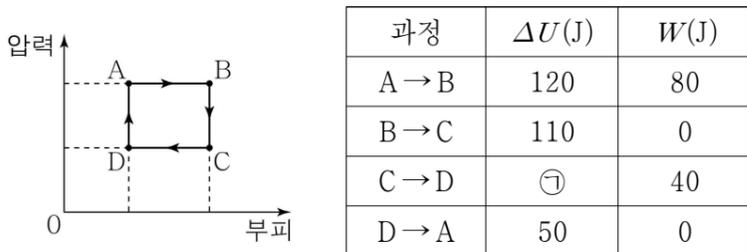
6. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때 질량이 m 인 물체를 점 p에서 가만히 놓았더니 물체가 용수철을 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 속도를 t 에 따라 나타낸 것이다. 용수철은 $t=3t_0$ 부터 $t=4t_0$ 까지 물체에 힘을 작용한다. $t=7t_0$ 일 때 물체는 p까지 올라간다.



$t=3t_0$ 부터 $t=4t_0$ 까지 용수철이 물체에 작용한 평균 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $2mg$ ② $3mg$ ③ $5mg$ ④ $7mg$ ⑤ $8mg$

7. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량 ΔU 와 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일 W 를 나타낸 것이다.



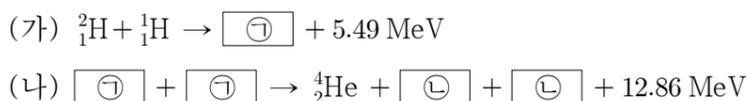
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 60이다.
 ㄴ. B → C 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 두 가지 핵반응이다.

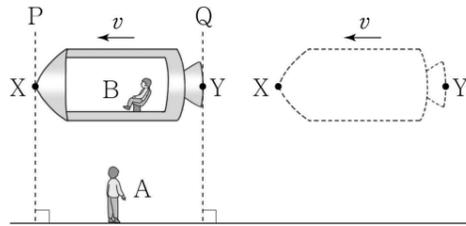


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 질량수는 3이다.
 ㄴ. ㉣은 중성자이다.
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. 점 X, Y는 각각 우주선의 앞과 뒤의 점이다. A의 관성계에서 기준선 P, Q는 정지해 있으며 X가 P를 지나는 순간 Y가 Q를 지난다.

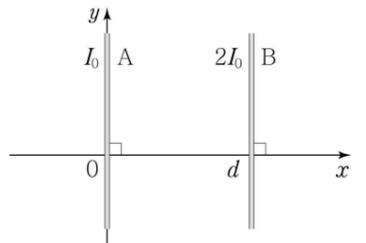


B의 관성계에서 관측했을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. X와 Y 사이의 거리는 P와 Q 사이의 거리와 같다.
 ㄷ. P가 X를 지나는 사건이 Q가 Y를 지나는 사건보다 먼저 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면의 $x=0$, $x=d$ 에 각각 고정되어 있다. A, B에는 각각 세기가 I_0 , $2I_0$ 인 전류가 흐르고 있다.



A, B에 흐르는 전류의 방향이 같을 때와 서로 반대일 때 x 축상에서 A, B의 전류에 의한 자기장이 0인 점을 각각 p, q라고 할 때, p와 q 사이의 거리는?

- ① d ② $\frac{4}{3}d$ ③ $\frac{3}{2}d$ ④ $\frac{5}{3}d$ ⑤ $2d$

11. 그림 (가), (나)는 주사 전자 현미경(SEM)으로 동일한 시료를 촬영한 사진을 나타낸 것이다. 촬영에 사용된 전자의 운동 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.



(가)

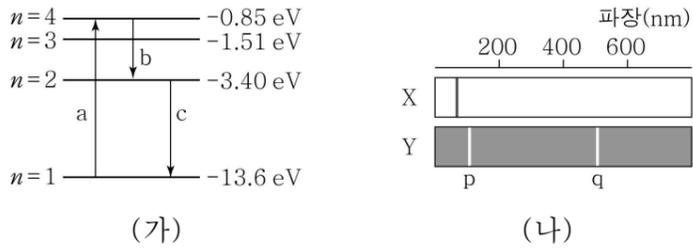
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가), (나)는 시료에 전자기파를 쬐여 촬영한 사진이다.
 ㄴ. 전자의 물질과 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄷ. 광학 현미경보다 전자 현미경이 크기가 더 작은 시료를 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a, b, c에서 방출 또는 흡수하는 빛의 스펙트럼을 X와 Y로 순서 없이 나타낸 것이다.

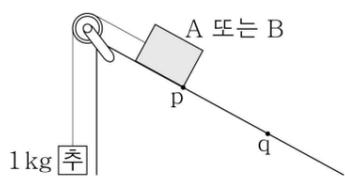


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 흡수 스펙트럼이다.
 - ㄴ. p는 b에서 나타나는 스펙트럼선이다.
 - ㄷ. 전자가 $n=2$ 와 $n=3$ 사이에서 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는 1.51 eV이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 물체 A 또는 B와 추를 실로 연결하고 물체를 빗면의 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 등가속도 직선 운동하여 점 q를 통과하였다. 추의 질량은 1kg이다. 표는 물체의 질량, 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간과 실이 물체에 작용한 힘의 크기 T 를 나타낸 것이다.

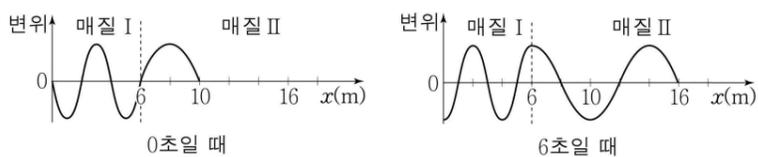


물체	질량	걸린 시간	T
A	3 kg	4초	T_A
B	9 kg	2초	T_B

$T_A : T_B$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1:4 ② 2:3 ③ 3:4 ④ 4:5 ⑤ 5:6

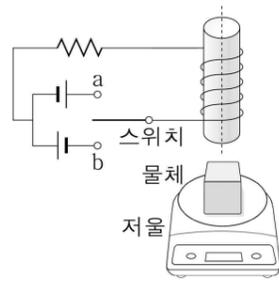
14. 그림은 매질 I, II에서 $+x$ 방향으로 진행하는 파동의 0초일 때와 6초일 때의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



I에서 파동의 속력은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ m/s ② $\frac{1}{3}$ m/s ③ $\frac{1}{2}$ m/s ④ 1 m/s ⑤ $\frac{3}{2}$ m/s

15. 그림은 저울에 무게가 W_0 로 같은 물체 P 또는 Q를 놓고 전지와 스위치에 연결된 코일을 가까이한 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 강자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다. 표는 스위치를 a, b에 연결했을 때 저울의 측정값을 비교한 것이다.



연결 위치	저울의 측정값	
	P	Q
a	W_0 보다 큼	W_0 보다 작음
b	W_0 보다 작음	㉠

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

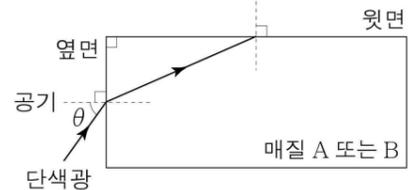
- < 보 기 >
- ㄱ. P는 강자성체이다.
 - ㄴ. ㉠은 ' W_0 보다 작음'이다.
 - ㄷ. Q는 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때 같은 방향으로 자기화된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 전반사에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 단색광을 크기와 모양이 같은 직육면체 매질 A, B의 옆면의 중심에 각각 입사시켜 윗면의 중심에 도달하도록 한다.



(나) (가)에서 옆면의 중심에서 입사각 θ 를 측정하고, 윗면의 중심에서 단색광이 전반사하는지 관찰한다.

[실험 결과]

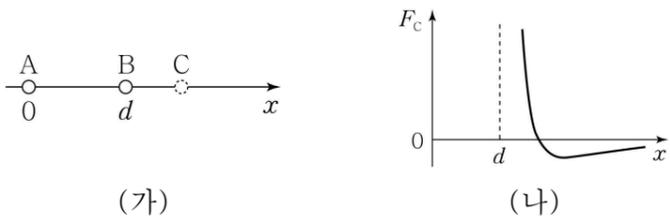
매질	A	B
θ	θ_1	θ_2
전반사	전반사함	전반사 안 함

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

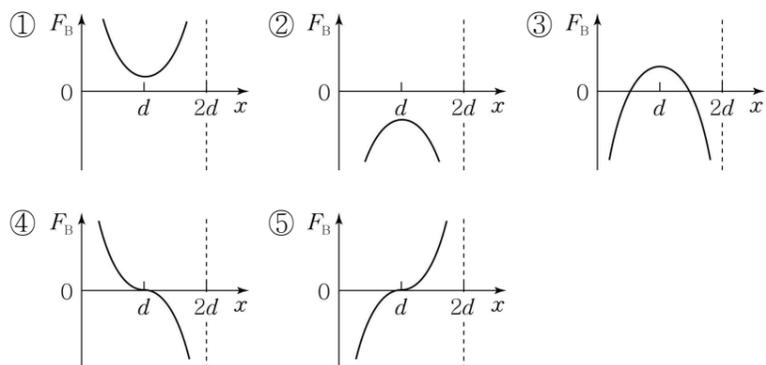
- < 보 기 >
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. $\theta_1 > \theta_2$ 이다.
 - ㄷ. A와 B로 광섬유를 만들 때 코어는 B를 사용해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 x 축상에 점전하 A와 B를 각각 $x=0$ 과 $x=d$ 에 고정하고 점전하 C를 $x>d$ 인 범위에서 x 축상에 놓은 모습을 나타낸 것이다. A와 C의 전하량의 크기는 같다. 그림 (나)는 C가 받는 전기력 F_C 를 C의 위치 x 에 따라 나타낸 것으로, 전기력은 $+x$ 방향일 때가 양(+)이다.



(가)에서 C를 x 축상의 $x=2d$ 에 고정하고 B를 $0 < x < 2d$ 인 범위에서 x 축상에 놓을 때, B가 받는 전기력 F_B 를 B의 위치 x 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



18. 다음은 빛의 간섭을 활용하는 사례에 대한 설명이다.

태양 전지에 투명한 반사 방지막을 코팅하면 공기와의 경계면에서 반사에 의한 빛에너지 손실이 감소하고 흡수하는 빛에너지가 증가한다. 반사 방지막의 윗면과 아랫면에서 각각 반사한 빛이 위상으로 중첩되므로 간섭이 일어나 반사한 빛의 세기가 줄어든다.

공기
반사 방지막
유리
태양 전지

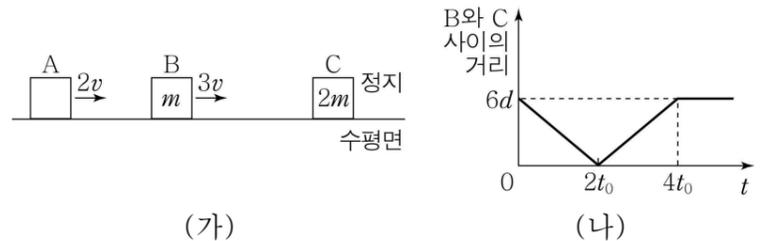
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 간섭은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.
 ㄴ. '같은'은 ㉠으로 적절하다.
 ㄷ. '보강'은 ㉡으로 적절하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B가 각각 속도 $2v$, $3v$ 로 정지한 물체 C를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B, C의 질량은 각각 m , $2m$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 B와 C 사이의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A는 충돌 후 속도 v 로 충돌 전과 같은 방향으로 운동한다.



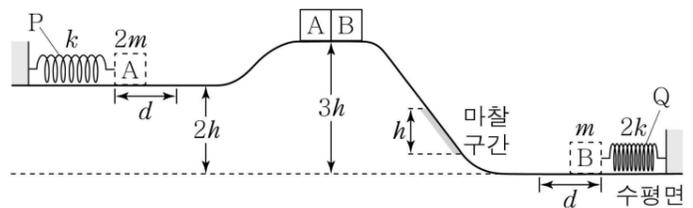
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 질량은 $3m$ 이다.
 ㄴ. 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 C가 A의 2배이다.
 ㄷ. $t=0$ 일 때 A와 B 사이의 거리는 $4d$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 높이가 $2h$ 인 평면, 수평면에서 각각 물체 A, B로 용수철 P, Q를 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 가만히 놓으면 A와 B가 높이 $3h$ 인 평면에서 충돌한다. A의 속력은 B와 충돌 직전이 충돌 직후의 4배이다. B는 높이차가 h 인 마찰 구간을 내려갈 때 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다. 충돌 후 A, B는 각각 P, Q를 원래 길이에서 최대 $\frac{d}{2}$, x 만큼 압축시킨다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, P, Q의 용수철 상수는 각각 k , $2k$ 이다.



$\frac{x}{d}$ 는? (단, 물체는 면을 따라 운동하고, 용수철 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{1}{20}}$ ② $\sqrt{\frac{1}{15}}$ ③ $\sqrt{\frac{1}{10}}$ ④ $\sqrt{\frac{2}{15}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{3}{20}}$

*** 확인 사항**

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