

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 () 선택

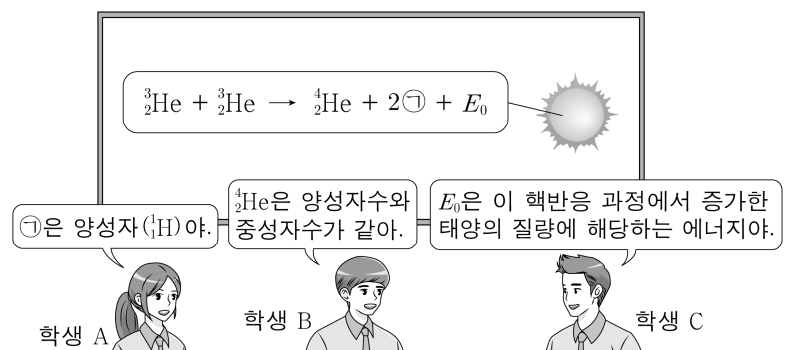
1. 그림은 노래방에서 사용하는 전자기파 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C는 가시광선, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 적외선이다.
ㄴ. 진공에서 파장은 C가 B보다 길다.
ㄷ. B와 달리, A는 눈으로 볼 수 없다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

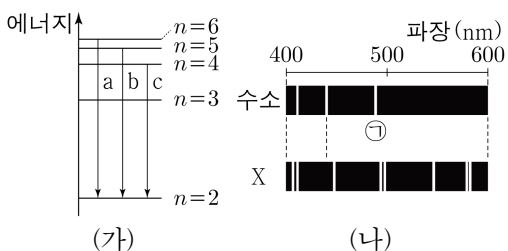
2. 다음은 태양에서 일어나는 핵반응에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 a, b, c에서 방출되는 빛의 스펙트럼과 원자 X에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



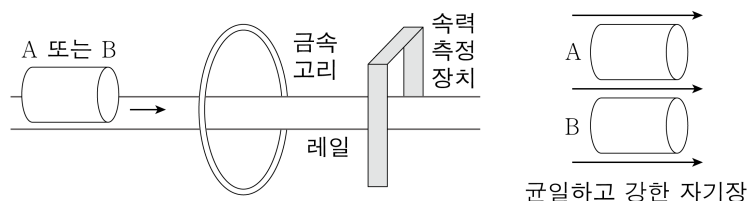
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a, b, c는 모두 발머 계열에 속한다.
ㄴ. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
ㄷ. X는 b에서 방출되는 빛을 흡수할 수 있다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물체 A, B의 자성을 알아보기 위한 실험이다. A, B는 강자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 금속 고리의 중심축이 마찰이 없는 수평 레일에 오도록 금속 고리를 설치하고, 속도 측정 장치를 레일에 수직하게 설치한다.
(나) 자기화되어 있지 않은 A, B를 레일 위에서 각각 속도 10 m/s로 등속도 운동하다가 금속 고리의 중심을 통과하게 한다.
(다) 속도 측정 장치를 이용하여 금속 고리의 중심을 통과한 직후 A, B의 속도를 측정한다.
(라) A, B를 균일하고 강한 자기장으로 자기화시킨 후 꺼내, (나), (다) 과정을 반복한다.



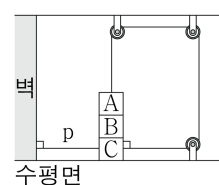
[실험 결과]

과정	속도(m/s)	
	A	B
(다)	10	10
(라)	9	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (라)에서 A와 B는 서로 반대 방향으로 자기화된다.
ㄴ. B는 반자성체이다.
ㄷ. ㉠은 9보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 질량이 모두 같은 직육면체 모양의 물체 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 실 p가 C를 당기는 힘의 크기는 15 N 이고 B가 C를 누르는 힘의 크기는 B가 A를 떠받치는 힘의 크기의 3배이다.



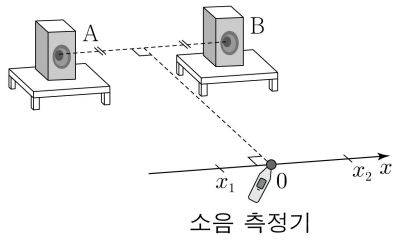
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p가 C를 당기는 힘의 반작용은 p가 벽을 당기는 힘이다.
ㄴ. A의 질량은 3 kg이다.
ㄷ. 수평면이 C를 떠받치는 힘의 크기는 70 N이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 파장이 $2d$ 로 동일한 소리를 같은 세기와 위상으로 발생시키는 스피커 A와 B를 x 축상의 $x=0$ 에서 같은 거리만큼 떨어진 지점에 고정하고, 소음 측정기로 소리의 세기를 측정한다. A, B에서 x 축상의 $x=x_1$, $x=x_2$ 까지의 경로차는 각각 d , $2d$ 이다.



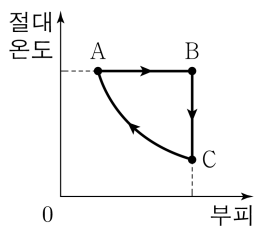
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B에서 발생시킨 소리의 위상만을 반대로 하면, $x=0$ 에서 상쇄 간섭이 일어난다.
 ㄴ. A를 끄면, $x=x_1$ 에서 소리의 세기의 최댓값은 A를 끄기 전보다 작다.
 ㄷ. $x=0$ 과 $x=x_2$ 사이에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

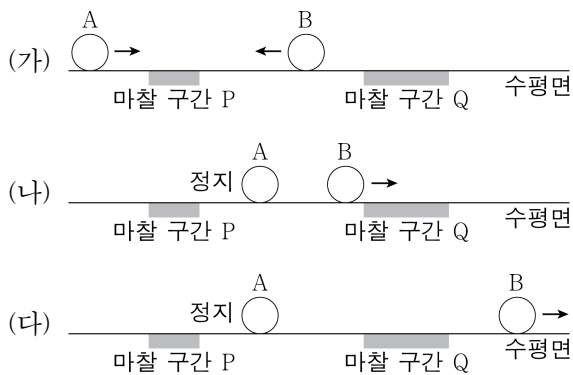
7. 그림은 열효율이 0.4인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 절대 온도와 부피를 나타낸 것이다. $C \rightarrow A$ 는 단열 과정이다. 기체가 $C \rightarrow A$ 과정에서 외부로부터 받은 일은 30 J이다.



A $\rightarrow$ B 과정에서 기체가 흡수한 열량은?

- ① 30 J ② 35 J ③ 40 J ④ 45 J ⑤ 50 J

8. 그림 (가)는 수평면의 일직선상에서 물체 A, B가 같은 속력으로 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A가 마찰 구간 P를 지난 후 B와 충돌하여 정지하고, B는 충돌 후 등속도 운동하는 모습을, (다)는 B가 마찰 구간 Q를 지난 후 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)에서 B의 운동량의 크기는 각각 $4p_0$, $2p_0$, p_0 이다. 물체는 P와 Q에서 각각 크기가 $4F_0$, F_0 으로 일정한 마찰력을 운동 방향과 반대 방향으로 받고, A가 P를, B가 Q를 지나는데 걸린 시간은 각각 t_0 , $2t_0$ 이다.



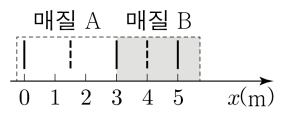
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰 구간을 제외한 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. P를 지난 직후 A의 운동량의 크기는 $6p_0$ 이다.
 ㄴ. $p_0 = 2F_0t_0$ 이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

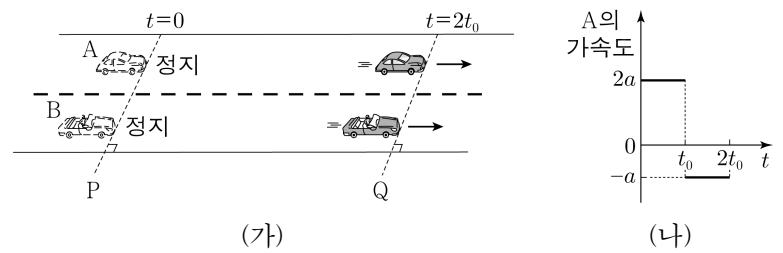
9. 그림은 시간 $t=0$ 일 때, 매질 A, B에서 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 파동의 마루와 골이다. $t=0$ 이후 $x=1$ m인 지점에서와 $x=2$ m인 지점에서 파동이 처음으로 마루가 되는 시간은 각각 $t=4$ 초, $t=2$ 초이다.



$t=8$ 초인 순간의 파동의 모습으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

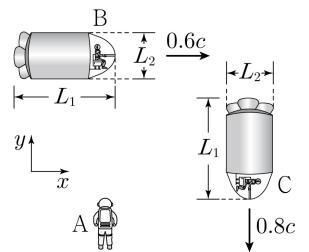
10. 그림 (가)는 직선 도로에서 기준선 P에 정지해 있던 자동차 A, B가 시간 $t=0$ 일 때 동시에 출발하여, $t=2t_0$ 일 때 기준선 Q를 동시에 통과하는 모습을 나타낸 것이다. B는 P에서 Q까지 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 가속도를 t 에 따라 나타낸 것이다.



B의 가속도의 크기는? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

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

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향으로 $0.6c$, $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서 B가 탄 우주선의 x 축 방향 길이는 L_1 , y 축 방향 길이는 L_2 이고, C가 탄 우주선의 x 축 방향 길이는 L_2 , y 축 방향 길이는 L_1 이다.



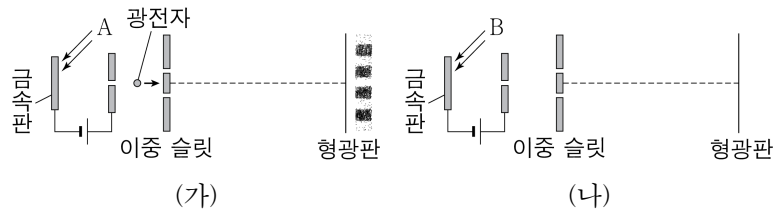
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속도이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. B의 관성계에서 B가 탄 우주선의 x 축 방향 길이는 L_1 보다 크다.
 ㄴ. C의 관성계에서 C가 탄 우주선의 x 축 방향 길이는 L_2 보다 크다.
 ㄷ. B의 관성계에서 B가 탄 우주선의 x 축 방향 길이는 C의 관성계에서 C가 탄 우주선의 y 축 방향 길이보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 금속판에 단색광 A를 비추어 방출된 광전자를 가속하여 이중 슬릿에 입사시켰더니 형광판에 간섭무늬가 나타났다. 그림 (나)와 같이 (가)의 금속판에 단색광 B를 비추었더니 금속판에서 광전자가 방출되지 않았다.

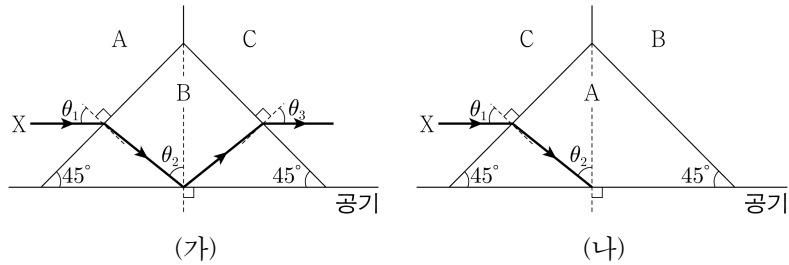


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단색광의 진동수는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 형광판에 간섭무늬가 나타나게 하려면 B의 세기를 증가시켜야 한다.
 ㄷ. (가)에서 A의 세기를 증가시켜도 단위 시간당 금속판에서 방출되는 광전자의 수는 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 단색광 X가 매질 A에서 매질 B로 입사각 θ_1 로 입사하고 B에서 공기로 입사각 θ_2 로 입사하여 진행한 뒤, B에서 매질 C로 굴절각 θ_3 로 진행한다. 그림 (나)는 (가)에서 매질을 바꾸었을 때 X가 C에서 A로 입사각 θ_1 로 입사하여 A에서 공기로 입사각 θ_2 로 입사한 모습을 나타낸 것이다.

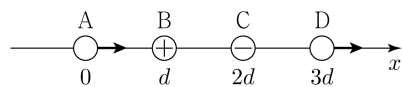


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A, B, C 중 굴절률은 C가 가장 작다.
 ㄴ. (나)에서 X는 A와 공기의 경계면에서 전반사한다.
 ㄷ. $\theta_1 > \theta_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 점전하 A~D를 x 축 상에 고정해 놓은 모습을 나타낸 것으로 A, D에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향으로 같고, B와 C가 A로부터 받는 전기력의 크기는 같다. B는 양(+)전하이므로, C는 음(-)전하이므로.

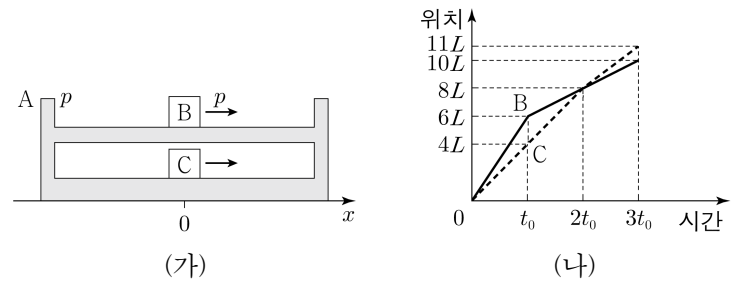


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.
 ㄴ. B에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄷ. 점전하에 작용하는 전기력의 크기는 C가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면에서 등속도 운동하는 물체 A 위에서 물체 B, C가 각각 등속도 운동을 한다. A, B의 운동량의 크기는 p 로 같고, B, C의 운동 방향은 $+x$ 방향으로 같다. 그림 (나)는 B와 C의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. t_0 일 때 A와 B는 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동하고, $2t_0$ 일 때 A와 C는 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동한다.

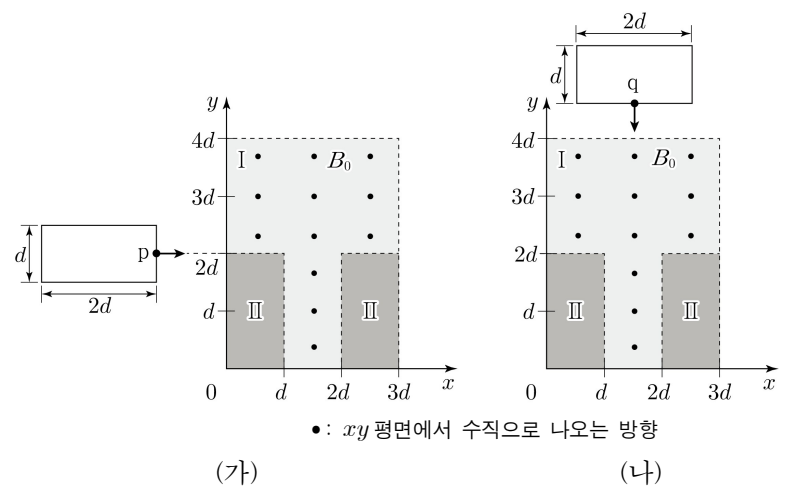


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, A의 두 윗면은 각각 수평면과 나란하다. B, C와 벽의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $0.5t_0$ 일 때, A의 운동 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. $2.5t_0$ 일 때, C의 운동량의 크기는 $\frac{5}{2}p$ 이다.
 ㄷ. 질량은 C가 B의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)와 같이 두 변의 길이가 각각 d , $2d$ 인 동일한 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II를 지난다. (가), (나)에서 금속 고리의 속력은 같고, 점 p, q는 각각 금속 고리의 한 변의 중앙에 고정된 점이다. I에서 자기장의 세기는 B_0 이다. (가)에서, p가 $x=0.5d$ 를 지날 때와 $x=3.5d$ 를 지날 때 p에 흐르는 유도 전류의 세기는 각각 I_0 , $2I_0$ 이고, 방향은 $+y$ 방향으로 같다.



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

- <보 기>
- ㄱ. II에서 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 ㄴ. (가)에서, p가 $x=2.5d$ 를 지날 때 p에 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄷ. (나)에서, q에 흐르는 유도 전류의 세기는 q가 $y=1.5d$ 를 지날 때와 $y=-0.5d$ 를 지날 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

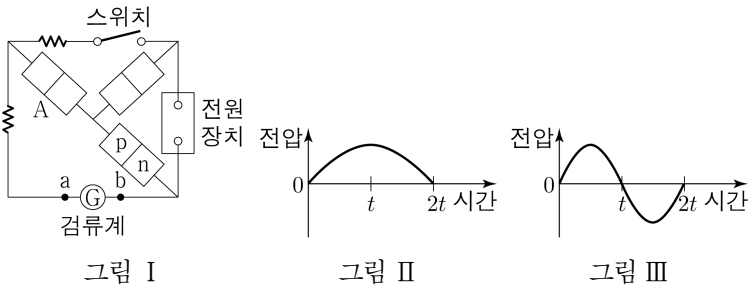
17. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림 I과 같이 p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 스위치, 동일한 저항 2개, 전원 장치, 검류계가 포함된 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 열고 전원 장치에서 그림 II와 같은 전압을 발생시킨 후, 검류계를 관찰한다.

(다) 스위치를 열고 전원 장치에서 그림 III과 같은 전압을 발생시킨 후, 검류계를 관찰한다.



[실험 결과]

	시간	
	0 ~ t	t ~ 2t
㉠	전류가 b → ㉠ → a 방향으로 흐른다.	전류가 흐르지 않는다.
㉡	전류가 ㉡(a) 방향으로 흐른다.	전류가 ㉡(b) 방향으로 흐른다.

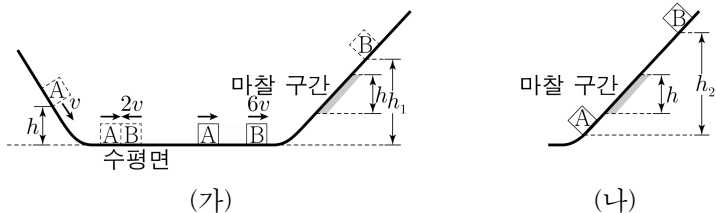
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 (나)의 결과이다.
 ㄴ. ㉡(a)와 ㉡(b)는 모두 'b → ㉠ → a'이다.
 ㄷ. 스위치를 닫고 전원 장치에서 그림 III과 같은 전압을 발생시키면, A의 n형 반도체에 있는 전자의 이동 방향은 0 ~ t일 때와 t ~ 2t일 때가 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

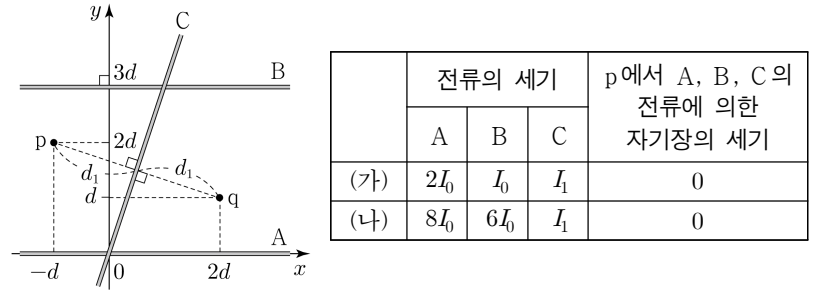
18. 그림 (가)는 물체 A가 높이 h 인 점을 속도 v 로 지나고, 물체 B를 높이 h_1 인 점에 가만히 놓았더니 수평면에서 A, B가 충돌한 후 각각 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가) 이후 그림 (나)와 같이 A, B는 각각 속력이 0이 된다. (나)에서 A와 B의 높이차는 h_2 이다. B는 빗면을 내려갈 때 높이차가 h 인 마찰 구간에서 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다. 충돌에 의해 손실되는 역학적 에너지는 없다. 수평면에서 B의 속력은 충돌 전, 충돌 후가 각각 $2v$, $6v$ 이다. A, B의 질량은 각각 $4m$, m 이다.



$\frac{h_2}{h_1}$ 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{27}{14}$ ③ $\frac{27}{16}$ ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{27}{20}$

19. 그림과 같이 xy 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. 표는 A, B, C에 흐르는 전류의 세기에 따른 점 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. A에 흐르는 전류의 방향은 (가)일 때와 (나)일 때가 서로 반대이다.



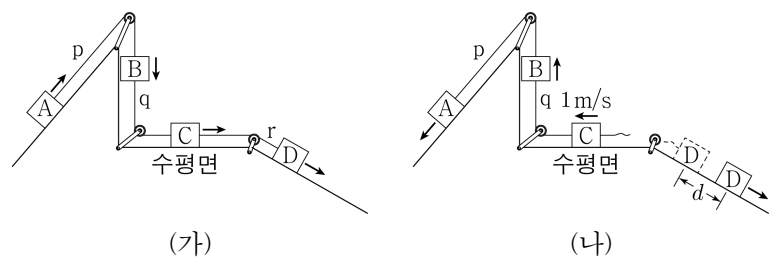
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 p, q는 xy 평면상의 점이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 (가)일 때와 (나)일 때가 서로 반대이다.
 ㄴ. q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 (가)일 때와 (나)일 때가 서로 반대이다.
 ㄷ. q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 (가)일 때와 (나)일 때의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C, D가 실 p, q, r로 연결되어 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 C의 속력이 1m/s가 되는 순간 r가 끊어졌을 때, r가 끊어진 순간부터 C의 속력이 다시 1m/s가 되는 순간까지 D가 등가속도 운동을 하여 d 만큼 이동한 것을 나타낸 것이다. C의 가속도의 크기는 (나)에서 (가)에서의 2배이다. (가)에서 r가 C를 당기는 힘의 크기는 q가 C를 당기는 힘의 크기보다 1N만큼 크고, (나)에서 p가 B를 당기는 힘의 크기는 q가 B를 당기는 힘의 크기보다 6N만큼 크다. A, B, C의 질량은 각각 $3m$, m , $2m$ 이고, D의 질량은 9kg이다.



d 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항

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