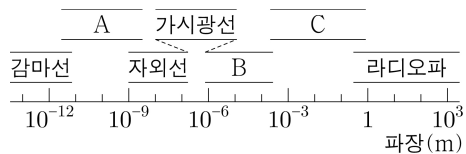


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 ----- 제 () 선택

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이고, 표는 전자기파 A, B, C가 사용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



| 전자기파 | 사용되는 예 |
|------|---------------------------------|
| (가) | 체온을 측정하는 열화상 카메라에 사용된다. |
| (나) | 음식물을 데우는 전자레인지에 사용된다. |
| (다) | 공항 검색대에서 수하물의 내부 영상을 찍는 데 사용된다. |

(가), (나), (다)에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- (가) (나) (다) (가) (나) (다)
- ① A B C ② A C B
- ③ B A C ④ B C A
- ⑤ C A B

2. 전자기 유도 현상을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 마이크 ㄴ. 무선 충전 ㄷ. 전자석 기중기

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 학생 A, B, C가 도체, 반도체, 절연체를 각각 대표하는 세 가지 고체의 전기 전도도와 에너지띠 구조에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

| 고체 | 전기 전도도 (1/Ω·m) |
|-------|-----------------------|
| 다이아몬드 | 1.0×10^{-12} |
| 규소 | 1.5×10^{-3} |
| 구리 | 6.0×10^7 |

※ 에너지띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져 있다.

학생 A: 띠 간격은 다이아몬드가 규소보다 작아.

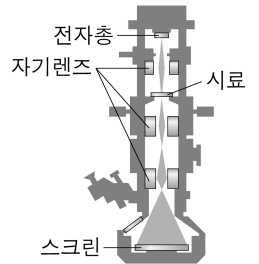
학생 B: 구리의 에너지띠 구조는 (다)야.

학생 C: 규소에 붕소를 도핑하면 전기 전도도가 커져.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ B, C

4. 그림은 투과 전자 현미경(TEM)의 구조를 나타낸 것이다. 전자총에서 방출된 전자의 운동 에너지가 E_0 이면 물질과 파장은 λ_0 이다.



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

<보기>

ㄱ. 시료를 투과하는 전자기파에 의해 스크린에 상이 만들어진다.

ㄴ. 자기렌즈는 자기장을 이용하여 전자의 진행 경로를 바꾼다.

ㄷ. 운동 에너지가 $2E_0$ 인 전자의 물질과 파장은 $\frac{1}{2}\lambda_0$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

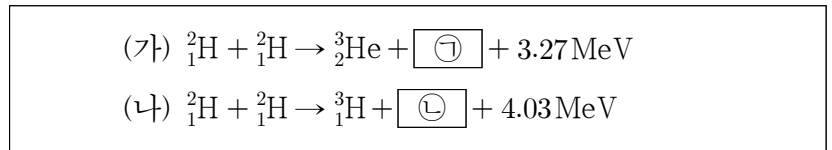
ㄱ. A에서 라켓의 속력을 더 크게 하여 공을 치면 공이 라켓으로부터 받는 충격량이 커진다.

ㄴ. B에서 에어백은 탑승자가 받는 평균 힘을 감소시킨다.

ㄷ. C에서 활시위를 더 당기면 활시위를 떠날 때 화살의 운동량이 커진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 중성자이다.

ㄴ. ㉠과 ㉡은 질량수가 서로 같다.

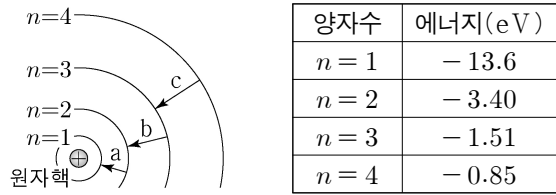
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b, c를, 표는 n 에 따른 에너지를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a, f_b, f_c 이다.



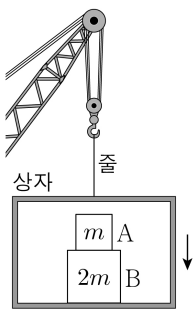
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.
 ㄴ. $f_a < f_b + f_c$ 이다.
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=2$ 일 때가 $n=3$ 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 기중기에 줄로 연결된 상자가 연직 아래로 등속도 운동을 하고 있다. 상자 안에는 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B가 놓여 있다.



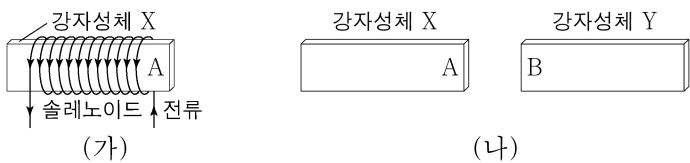
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

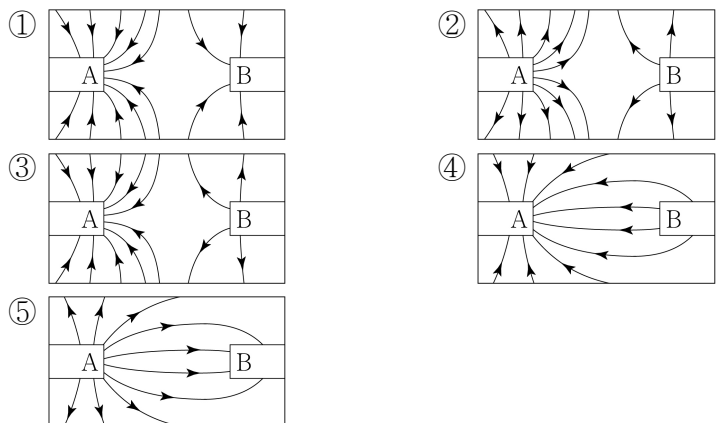
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 줄이 상자를 당기는 힘과 상자가 줄을 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. 상자가 B를 떠받치는 힘의 크기는 A가 B를 누르는 힘의 크기의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

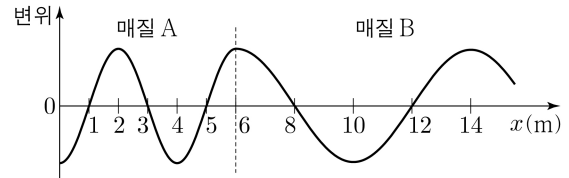
9. 그림 (가)는 강자성체 X가 솔레노이드에 의해 자기화된 모습을, (나)는 (가)의 X를 자기화되어 있지 않은 강자성체 Y에 가져간 모습을 나타낸 것이다.



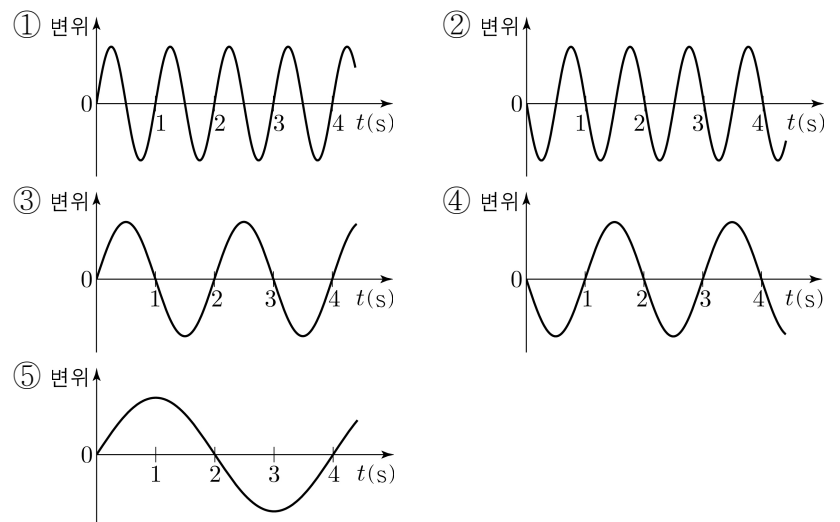
(나)에서 자기장의 모습을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 시간 $t=0$ 일 때, 매질 A에서 매질 B로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A에서 파동의 진행 속력은 2m/s 이다.



$x=12\text{m}$ 에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



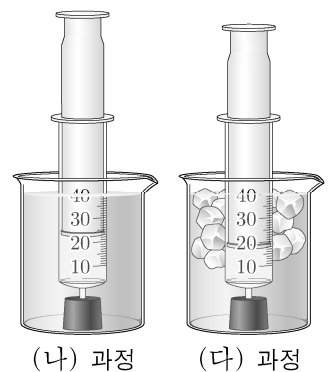
11. 다음은 열의 이동에 따른 기체의 부피 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 20mL의 기체가 들어있는 유리 주사기의 끝을 고무마개로 막는다.

(나) (가)의 주사기를 뜨거운 물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.

(다) (나)의 주사기를 얼음물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.



[실험 결과]

| 과정 | (가) | (나) | (다) |
|------------|-----|-----|-----|
| 기체의 부피(mL) | 20 | 23 | 18 |

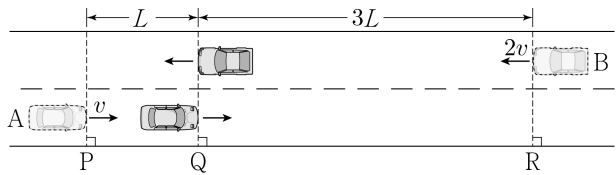
주사기 속 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. (나)에서 기체가 흡수한 열은 기체가 한 일과 같다.
 ㄷ. (다)에서 기체가 방출한 열은 기체의 내부 에너지 변화량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

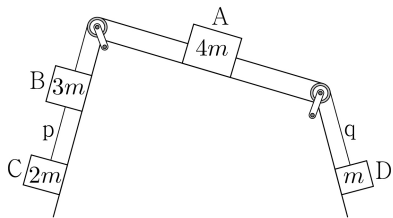
12. 그림과 같이 등가속도 직선 운동을 하는 자동차 A, B가 기준선 P, R를 각각 v , $2v$ 의 속력으로 동시에 지난 후, 기준선 Q를 동시에 지난다. P에서 Q까지 A의 이동 거리는 L 이고, R에서 Q까지 B의 이동 거리는 $3L$ 이다. A, B의 가속도의 크기와 방향은 서로 같다.



A의 가속도의 크기는? [3점]

- ① $\frac{3v^2}{16L}$ ② $\frac{3v^2}{8L}$ ③ $\frac{3v^2}{4L}$ ④ $\frac{9v^2}{8L}$ ⑤ $\frac{4v^2}{3L}$

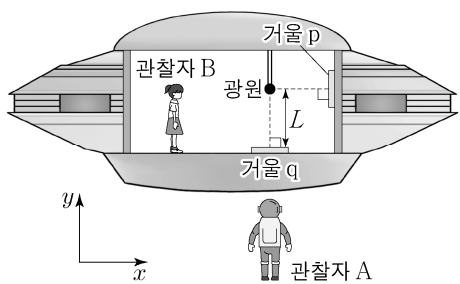
13. 그림은 물체 A, B, C, D가 실로 연결되어 가속도의 크기가 a_1 인 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. 실 p를 끊으면 A는 등속도 운동을 하고, 이후 실 q를 끊으면 A는 가속도의 크기가 a_2 인 등가속도 운동을 한다. p를 끊은 후 C와, q를 끊은 후 D의 가속도의 크기는 서로 같다. A, B, C, D의 질량은 각각 $4m$, $3m$, $2m$, m 이다.



$\frac{a_1}{a_2}$ 은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

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

14. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 x 축과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 빛은 광원에서부터 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향으로 동시에 방출된 후 거울 p, q에서 반사하여 광원에 동시에 도달하며 광원과 q 사이의 거리는 L 이다. 표는 A의 관성계에서 빛이 광원에서 p까지, p에서 광원까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



| 빛의 경로 | 시간 |
|--------|----------|
| 광원 → p | $0.4t_0$ |
| p → 광원 | $0.6t_0$ |

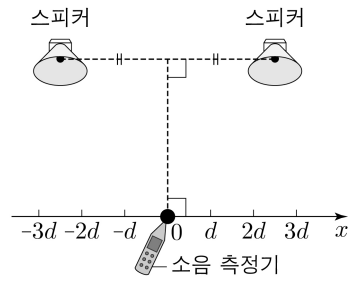
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

<보 기>

ㄱ. 우주선의 운동 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. $t_0 > \frac{2L}{c}$ 이다.
 ㄷ. A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는 L 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 두 개의 스피커에서 진폭과 진동수가 동일한 소리를 발생시키면 $x=0$ 에서 보강 간섭이 일어난다. 소리의 진동수가 f_1 , f_2 일 때 x 축상에서 $x=0$ 로부터 첫 번째 보강 간섭이 일어난 지점까지의 거리는 각각 $2d$, $3d$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

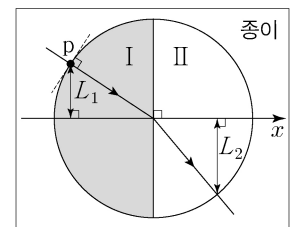
ㄱ. $f_1 < f_2$ 이다.
 ㄴ. f_1 일 때 $x=0$ 과 $x=2d$ 사이에 상쇄 간섭이 일어나는 지점이 있다.
 ㄷ. 보강 간섭된 소리의 진동수는 스피커에서 발생한 소리의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 반원 I, II로 구성된 원이 그려진 종이면의 I에 반원형 유리 A를 올려놓는다.
 (나) 레이저 빛이 점 p에서 유리면에 수직으로 입사하도록 한다.
 (다) 그림과 같이 빛이 진행하는 경로를 종이면에 그린다.
 (라) p와 x 축 사이의 거리 L_1 , 빛의 경로가 II의 호와 만나는 점과 x 축 사이의 거리 L_2 를 측정한다.
 (마) (가)에서 I의 A를 반원형 유리 B로 바꾸고, (나)~(라)를 반복한다.
 (바) (마)에서 II에 A를 올려놓고, (나)~(라)를 반복한다.



[실험 결과]

| 과정 | I | II | L_1 (cm) | L_2 (cm) |
|-----|---|----|------------|------------|
| (라) | A | 공기 | 3.0 | 4.5 |
| (마) | B | 공기 | 3.0 | 5.1 |
| (바) | B | A | 3.0 | ㉠ |

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

<보 기>

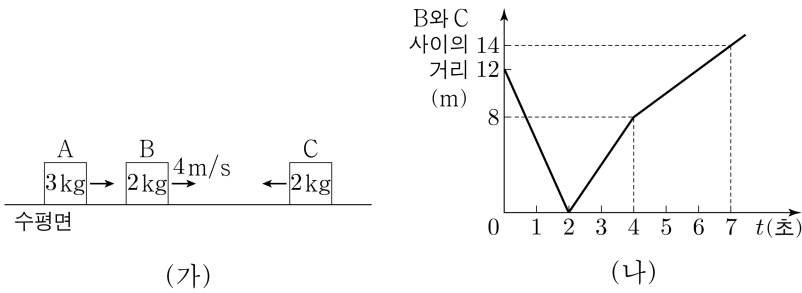
ㄱ. ㉠ > 5.1이다.
 ㄴ. 레이저 빛의 속력은 A에서 B에서보다 크다.
 ㄷ. 임계각은 레이저 빛이 A에서 공기로 진행할 때가 B에서 공기로 진행할 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

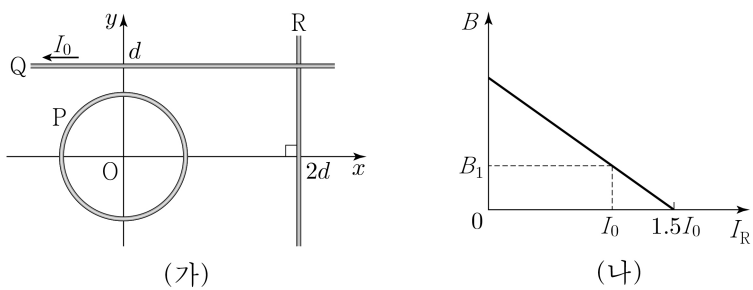
17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A와 C는 같은 속력으로 B를 향해 운동하고, B의 속력은 4m/s이다. A, B, C의 질량은 각각 3kg, 2kg, 2kg이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C 사이의 거리를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.



$t=0$ 에서 $t=7$ 초까지 A가 이동한 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 10m ② 11m ③ 12m ④ 13m ⑤ 14m

18. 그림 (가)와 같이 중심이 원점 O인 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q, R가 xy 평면에 고정되어 있다. P에는 세기가 일정한 전류가 흐르고, Q에는 세기가 I_0 인 전류가 $-x$ 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장의 세기 B 를 R에 흐르는 전류의 세기 I_R 에 따라 나타낸 것으로, $I_R = I_0$ 일 때 O에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는 B_1 이다.

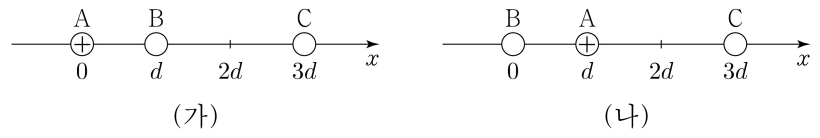


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. R에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 - ㄴ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄷ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_1 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 x 축상에 고정된 점전하 A, B, C를 나타낸 것으로 B에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이고, C에 작용하는 전기력은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 위치만 바꾸어 고정시킨 것을 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다.

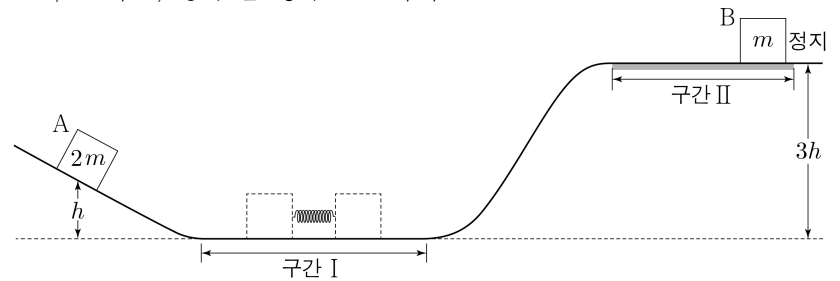


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 작다.
 - ㄴ. A에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평 구간 I에서 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 용수철을 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 동시에 가만히 놓으면, A는 높이 h 에서 속력이 0이고, B는 높이가 $3h$ 인 마찰이 있는 수평 구간 II에서 정지한다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, 용수철 상수는 k 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 구간 II의 마찰을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. $k = \frac{12mgh}{d^2}$ 이다.
 - ㄴ. A, B가 각각 높이 $\frac{h}{2}$ 를 지날 때의 속력은 B가 A의 $\sqrt{6}$ 배이다.
 - ㄷ. 마찰에 의한 B의 역학적 에너지 감소량은 $\frac{3}{2}mgh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 (가)~(다)는 각각 뽀름을 넘는 사람, 그네를 타는 아이, 직선 레일에서 속력이 느려지는 기차를 나타낸 것이다.



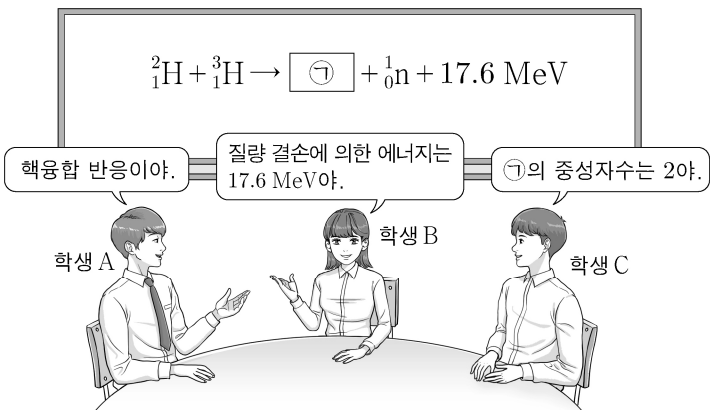
(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 사람의 운동 방향은 변한다.
 ㄴ. (나)에서 아이는 등속도 운동을 한다.
 ㄷ. (다)에서 기차의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

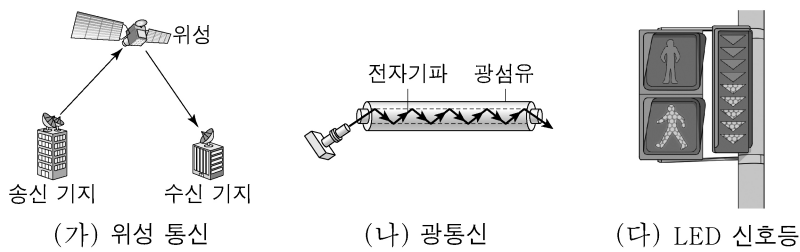
2. 그림은 주어진 핵반응에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)~(다)는 전자기파를 일상생활에서 이용하는 예이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 자외선을 이용한다.
 ㄴ. (나)에서 전반사를 이용한다.
 ㄷ. (다)에서 가시광선을 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 일상생활에서 소리의 간섭 현상을 이용한 예이다.

- 자동차 배기 장치에는 소리의 [㉠] 간섭 현상을 이용한 구조가 있어서 소음이 줄어든다.
- 소음 제거 헤드폰은 헤드폰의 마이크에 [㉡] 외부 소음이 입력 되면 [㉠] 간섭을 일으킬 수 있는 [㉢] 소리를 헤드폰에서 발생시켜서 소음을 줄여준다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

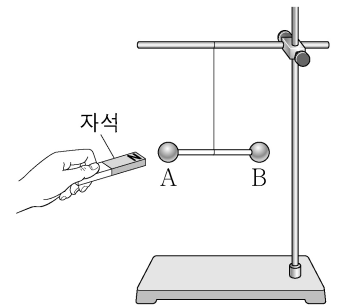
<보 기>
 ㄱ. '보강'은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 위상이 반대이다.
 ㄷ. 소리의 간섭 현상은 파동적 성질 때문에 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 나무 막대의 양 끝에 물체 A와 B를 고정하고 수평을 이루며 정지해 있도록 실로 매단다. A와 B는 반자성체와 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 자석을 A에 서서히 가져가며 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

(다) (나)에서 자석의 극을 반대로 하여 (나)를 반복한다.

(라) 자석을 B에 서서히 가져가며 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

[실험 결과]

- (나)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다.

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

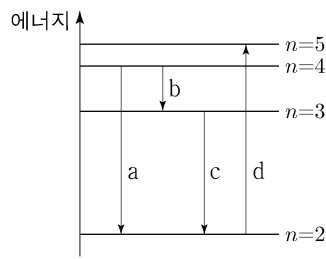
<보 기>
 ㄱ. (나)에서 A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자화된다.
 ㄴ. (다)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 당기는 방향이다.
 ㄷ. (라)에서 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. a~d에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장은 각각 $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c, \lambda_d$ 이다.



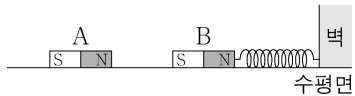
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. d에서는 빛이 방출된다.
 ㄴ. $\lambda_a > \lambda_d$ 이다.
 ㄷ. $\frac{1}{\lambda_a} - \frac{1}{\lambda_b} = \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 자석 A가 고정되어 있고, 용수철에 연결된 자석 B는 정지해 있다.



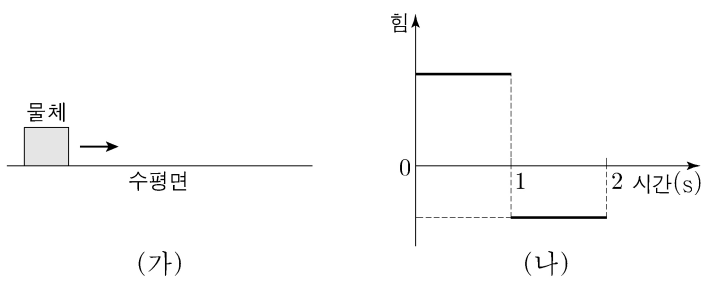
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력은 B가 A에 작용하는 자기력과 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. 벽이 용수철에 작용하는 힘의 방향과 A가 B에 작용하는 자기력의 방향은 서로 반대이다.
 ㄷ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체가 수평면과 나란한 방향의 힘을 받아 0~2초까지 오른쪽으로 직선 운동을 하는 모습을, (나)는 (가)에서 물체에 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 운동량의 크기는 1초일 때가 2초일 때의 2배이다.



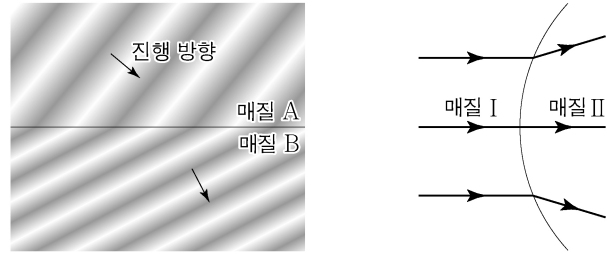
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 1.5초일 때, 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. 물체가 받은 충격량의 크기는 0~1초까지가 1~2초까지의 2배이다.
 ㄷ. 물체가 이동한 거리는 0~1초까지가 1~2초까지의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 파동이 매질 A에서 매질 B로 진행하는 모습을, (나)는 (가)의 파동이 매질 I에서 매질 II로 진행하는 경로를 나타낸 것이다. I, II는 각각 A, B 중 하나이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 파동의 속력은 B에서가 A에서보다 크다.
 ㄴ. II는 B이다.
 ㄷ. (나)에서 파동의 파장은 II에서가 I에서보다 길다.

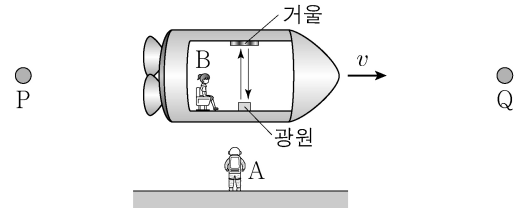
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험의 일부이다.

가설 I : 모든 관성계에서 물리 법칙은 동일하다.

가설 II : 모든 관성계에서 빛의 속력은 c 로 일정하다.

관찰자 A에 대해 정지해 있는 두 천체 P, Q 사이를 관찰자 B가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동을 하고 있다. B의 관성계에서 광원으로부터 우주선의 운동 방향에 수직으로 방출된 빛은 거울에서 반사되어 되돌아온다.



(가) 빛이 1회 왕복한 시간은 A의 관성계에서 t_A 이고, B의 관성계에서 t_B 이다.

(나) A의 관성계에서 t_A 동안 빛의 경로 길이는 L_A 이고, B의 관성계에서 t_B 동안 빛의 경로 길이는 L_B 이다.

(다) A의 관성계에서 P와 Q 사이의 거리 D_A 는 P에서 Q까지 우주선의 이동 시간과 v 를 곱한 값이다.

(라) B의 관성계에서 P와 Q 사이의 거리 D_B 는 P가 B를 지날 때부터 Q가 B를 지날 때까지 걸린 시간과 v 를 곱한 값이다.

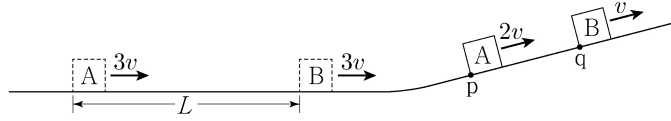
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $t_A > t_B$ 이다.
 ㄴ. $L_A > L_B$ 이다.
 ㄷ. $\frac{D_A}{D_B} = \frac{L_A}{L_B}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

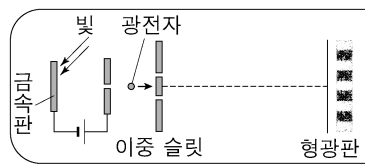
11. 그림과 같이 수평면에서 간격 L 을 유지하며 일정한 속력 $3v$ 로 운동하던 물체 A, B가 빗면을 따라 운동한다. A가 점 p를 속력 $2v$ 로 지나는 순간에 B는 점 q를 속력 v 로 지난다.



p와 q 사이의 거리는? (단, A, B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{2}{5}L$ ② $\frac{1}{2}L$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3}L$ ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}L$ ⑤ $\frac{3}{4}L$

12. 그림과 같이 금속판에 초록색 빛을 비추어 방출된 광전자를 가속하여 이중 슬릿에 입사시켰더니 형광판에 간섭무늬가 나타났다. 금속판에 빨간색 빛을 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않았다.

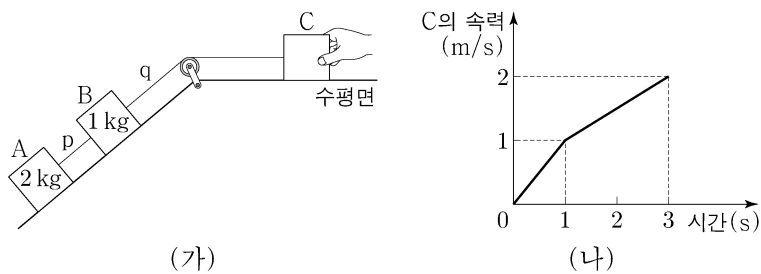


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 광전자의 속력이 커지면 광전자의 물질파 파장은 줄어든다.
 - ㄴ. 초록색 빛의 세기를 감소시켜도 간섭무늬의 밝은 부분은 밝기가 변하지 않는다.
 - ㄷ. 금속판의 문턱 진동수는 빨간색 빛의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하여 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 C를 가만히 놓은 후 시간에 따른 C의 속력을 나타낸 것이다. 1초일 때 p가 끊어졌다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.

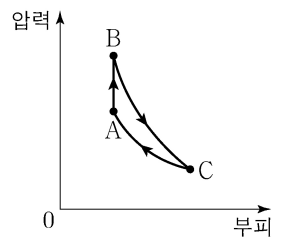


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 1~3초까지 C가 이동한 거리는 3m이다.
 - ㄴ. C의 질량은 1kg이다.
 - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 0.5초일 때가 2초일 때의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 부피가 일정한 과정이고, B → C 과정은 단열 과정이며, C → A 과정은 등온 과정이다. C → A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 160J이다.

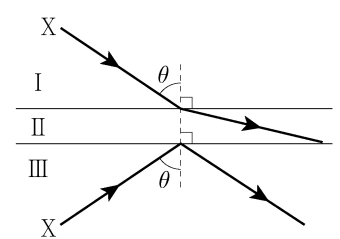


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.
 - ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 200J이다.
 - ㄷ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 240J이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 X가 입사각 θ 로 매질 I에서 매질 II로 입사할 때는 굴절하고, X가 입사각 θ 로 매질 III에서 II로 입사할 때는 전반사한다.

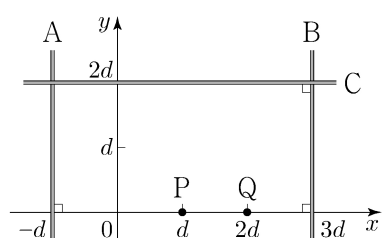


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 II가 가장 크다.
 - ㄴ. X가 II에서 III으로 진행할 때 전반사한다.
 - ㄷ. 입계각은 X가 I에서 II로 입사할 때가 III에서 II로 입사할 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. A, B에는 서로 반대 방향으로 세기 I_0 인 전류가, C에는 세기 I_C 인 전류가 각각 일정하게 흐르고 있다. xy 평면에서 수직으로 나오는 자기장의 방향을 양(+)으로 할 때, x 축상의 점 P, Q에서 세 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 각각 양(+), 음(-)이다.



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

- <보기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 - ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄷ. $I_C < 2I_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 플라스틱 관에 감긴 코일, 저항, p-n 접합 다이오드, 스위치, 검류계가 연결된 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 a에 연결하고, 자석의 N극을 아래로 한다.

(다) 관의 중심축을 따라 통과하도록 자석을 점 q에서 가만히 놓고, 자석을 놓은 순간부터 시간에 따른 전류를 측정한다.

(라) 스위치를 b에 연결하고, 자석의 S극을 아래로 한다.

(마) (다)를 반복한다.

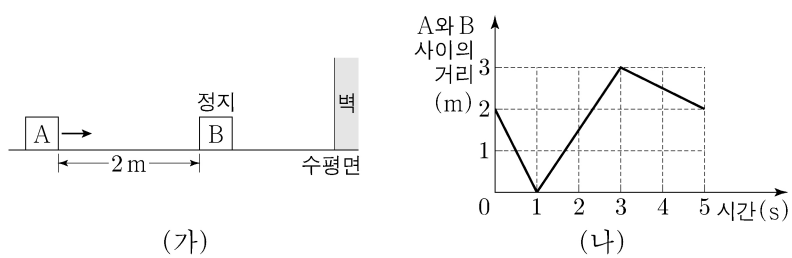
[실험 결과]

| (다)의 결과 | (마)의 결과 |
|---------|---------|
| ㉠ | |

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

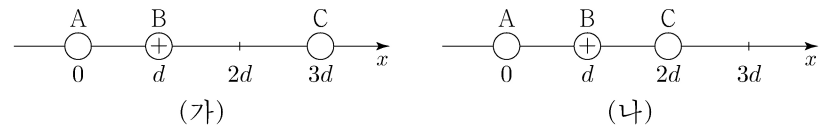
18. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향하여 등속도 운동을 하는 모습을, (나)는 (가)에서 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 벽에 충돌 직후 B의 속력은 충돌 직전과 같다. A, B는 질량이 각각 m_A , m_B 이고, 동일 직선상에서 운동한다.



$m_A : m_B$ 는? [3점]

- ① 5:3 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:5 ⑤ 1:3

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것으로 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 C의 위치만 $x=2d$ 로 바꾸어 고정시킨 것으로 A에 작용하는 전기력의 크기는 0이고, C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다. B는 양(+전하)이다.

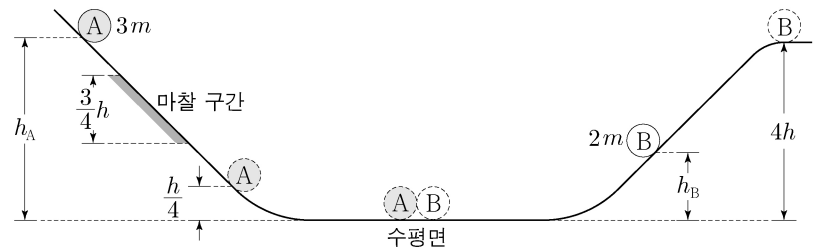


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. B에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 물체 A, B를 각각 서로 다른 빗면의 높이 h_A , h_B 인 지점에 가만히 놓았다. A가 내려가는 빗면의 일부에는 높이차가 $\frac{3}{4}h$ 인 마찰 구간이 있으며, A는 마찰 구간에서 등속도 운동하였다. A와 B는 수평면에서 충돌하였고, 충돌 전의 운동 방향과 반대로 운동하여 각각 높이 $\frac{h}{4}$ 와 $4h$ 인 지점에서 속력이 0이 되었다. 수평면에서 B의 속력은 충돌 후가 충돌 전의 2배이다. A, B의 질량은 각각 $3m$, $2m$ 이다.



$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

1. 그림 A, B, C는 빛의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.

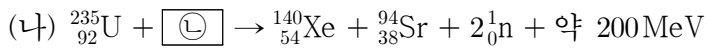
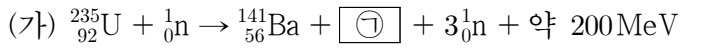


A. 렌즈를 통해 보면 물체의 크기가 다르게 보인다. B. 렌즈에 무반사 코팅을 하면 시야가 선명해진다. C. 보는 각도에 따라 지폐의 글자 색이 다르게 보인다.

A, B, C 중 빛의 간섭 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ${}_{38}^{94}\text{Sr}$ 보다 질량수가 크다.
 ㄴ. ㉡은 중성자이다.
 ㄷ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 한쪽에 유리판을 넣어 물의 깊이를 다르게 한다.
 (나) 일정한 진동수의 물결파를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

 I: 유리판을 넣은 영역
 II: 유리판을 넣지 않은 영역

[결론]
 물결파의 속력은 물이 ㉠

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

<보 기>

ㄱ. 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.
 ㄴ. 진동수는 I에서가 II에서보다 크다.
 ㄷ. '깊은 곳에서가 얇은 곳에서보다 크다.'는 ㉠에 해당한다.

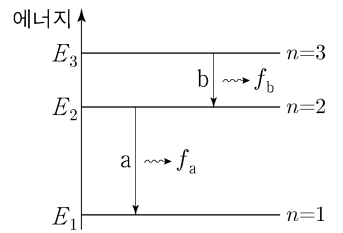
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a, f_b 이다.



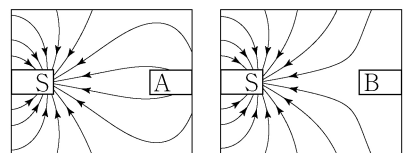
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

<보 기>

ㄱ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=1$ 인 궤도에서가 $n=2$ 인 궤도에서보다 크다.
 ㄴ. b에서 방출되는 빛은 가시광선이다.
 ㄷ. $f_a + f_b = \frac{|E_3 - E_1|}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 자석의 S극을 물체 A, B에 각각 가져갔을 때 자기장의 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

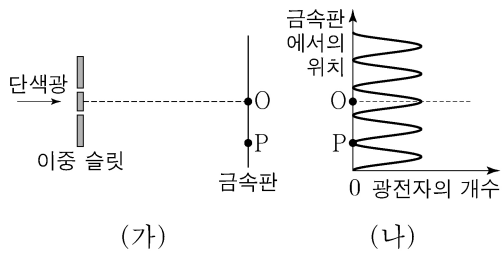
ㄱ. A는 자기화되어 있다.
 ㄴ. A와 자석 사이에는 서로 미는 힘이 작용한다.
 ㄷ. B는 상자성체이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 단색광이 이중 슬릿을 지나 금속판에 도달하여 광전자를 방출시키는 실험을, (나)는 (가)의 금속판에서의 위치에 따라 방출된 광전자의 개수를 나타낸 것이다. 점 O, P는 금속판 위의 지점이다.

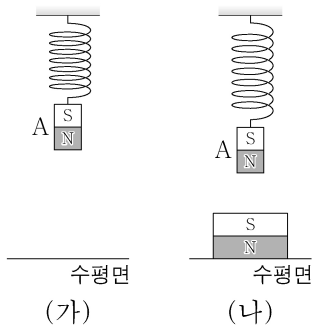


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단색광의 세기를 증가시키면 O에서 방출되는 광전자의 개수가 증가한다.
 ㄴ. 금속판의 문턱 진동수는 단색광의 진동수보다 작다.
 ㄷ. P에서 단색광의 상쇄 간섭이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 용수철에 자석 A가 매달려 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A 아래에 다른 자석을 놓아 용수철이 (가)에서보다 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

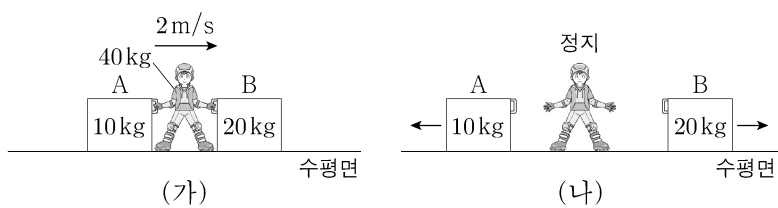


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 용수철이 A를 당기는 힘과 A에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. A가 용수철을 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 40kg인 학생이 질량이 각각 10kg, 20kg인 물체 A, B와 함께 2m/s의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 학생이 A, B를 동시에 수평 방향으로 0.5초 동안 밀었다니, 학생은 정지하고 A, B는 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 운동량의 크기는 B가 A의 8배이다.



물체를 밀는 동안 학생이 B로부터 받은 평균 힘의 크기는? (단, 학생과 물체는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① 160N ② 240N ③ 320N ④ 360N ⑤ 400N

10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

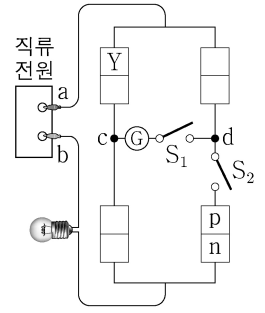
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 4개, 스위치 S_1 , S_2 , 집게 전선 a, b가 포함된 회로를 구성한다. Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) S_1 , S_2 를 열고 전구와 검류계를 관찰한다.

(다) (나)에서 S_1 만 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.

(라) a, b를 직류 전원의 (+), (-) 단자에 서로 바꾸어 연결한 후, S_1 , S_2 를 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.



[실험 결과]

| 과정 | 전구 | 전류의 방향 |
|-----|----|-----------------------------------|
| (나) | × | 해당 없음 |
| (다) | ○ | $c \rightarrow S_1 \rightarrow d$ |
| (라) | ○ | ㉠ |

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

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

- <보 기>
- ㄱ. Y는 p형 반도체이다.
 ㄴ. (나)에서 a는 (+) 단자에 연결되어 있다.
 ㄷ. ㉠은 ' $d \rightarrow S_1 \rightarrow c$ '이다.

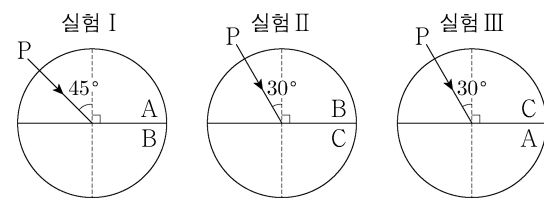
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고 단색광 P를 입사시켜 입사각과 굴절각을 측정한다.



[실험 결과]

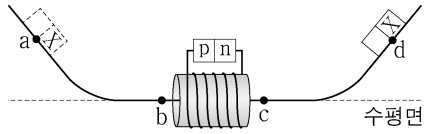
| 실험 | 입사각 | 굴절각 |
|-----|-----|-----|
| I | 45° | 30° |
| II | 30° | 25° |
| III | 30° | ㉠ |

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 45°보다 크다.
 ㄴ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다.
 ㄷ. 입사각은 P가 B에서 A로 진행할 때가 C에서 A로 진행할 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 솔레노이드의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있다. a, b, c, d는 레일 위의 지점이다. a에 가만히 놓은 자석은 솔레노이드를 통과하여 d에서 운동 방향이 바뀌고, 자석이 d로부터 내려와 c를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다. X는 N극과 S극 중 하나이다.

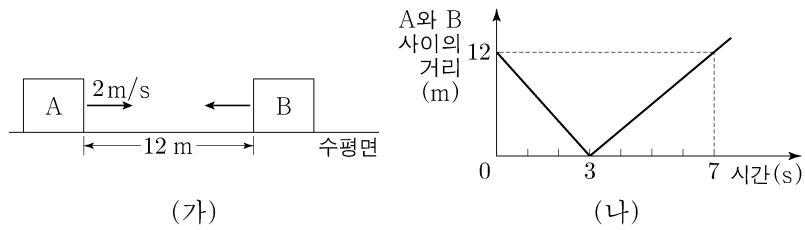


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 N극이다.
 - ㄴ. a로부터 내려온 자석이 b를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다.
 - ㄷ. 자석의 역학적 에너지는 a에서와 d에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

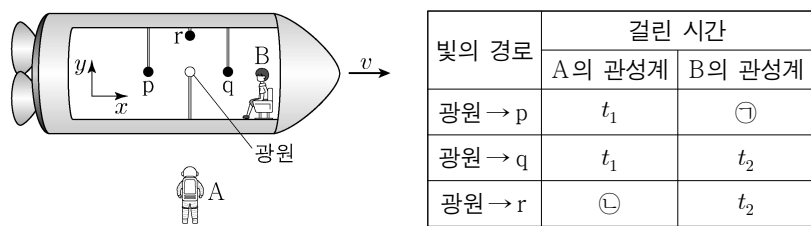
13. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 속력은 충돌 전이 2m/s이고, 충돌 후가 1m/s이다. A와 B는 질량이 각각 m_A , m_B 이고 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.



$m_A : m_B$ 는? [3점]

- ① 1:1 ② 4:3 ③ 5:3 ④ 2:1 ⑤ 5:2

14. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 +x 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. B의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각 점 p, q, r를 향해 $-x$, $+x$, $+y$ 방향으로 동시에 방출된다. 표는 A, B의 관성계에서 각각의 경로에 따라 빛이 진행하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.

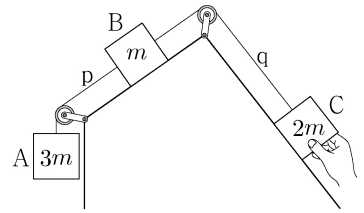


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 t_1 보다 작다.
 - ㄴ. ㉡은 t_2 보다 크다.
 - ㄷ. B의 관성계에서 p에서 q까지의 거리는 $2ct_2$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하여 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. C를 가만히 놓으면 B는 가속도의 크기 a 로 등가속도 운동한다. 이후 p를 끊으면 B는 가속도의 크기 a 로 등가속도 운동한다. A, B, C의 질량은 각각 $3m$, m , $2m$ 이다.

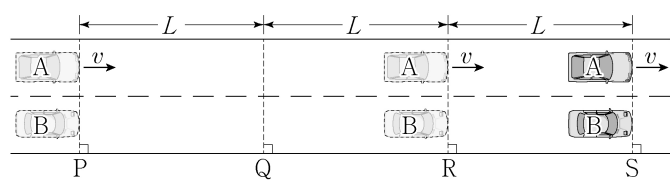


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p를 끊기 전이 p를 끊은 후보다 크다.
 - ㄴ. $a = \frac{1}{3}g$ 이다.
 - ㄷ. p를 끊기 전까지, A의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 B와 C의 운동 에너지 증가량의 합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 속력 v 로 등속도 운동하는 자동차 A가 기준선 P를 지나는 순간 P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. B는 P에서 Q까지 등가속도 운동을, Q에서 R까지 등속도 운동을, R에서 S까지 등가속도 운동을 한다. A와 B는 R를 동시에 지나고, S를 동시에 지난다. A, B의 이동 거리는 P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이가 모두 L 로 같다.

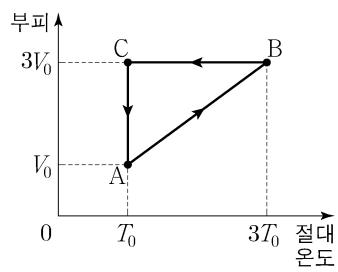


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 Q를 지나는 순간, 속력은 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. B가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{4L}{3v}$ 이다.
 - ㄷ. B의 가속도의 크기는 P와 Q 사이에서가 R와 S 사이에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체는 압력이 P_0 으로 일정하고 기체가 흡수하는 열량은 Q_1 이다. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 방출하는 열량은 Q_2 이다.

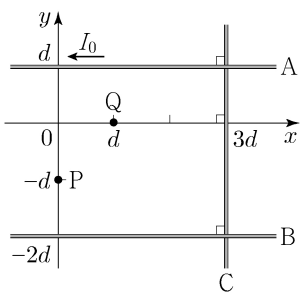


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
 - ㄴ. 열기관의 열효율은 $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 보다 작다.
 - ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 $\frac{2}{3}P_0V_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 $I_0, I_B, 3I_0$ 인 전류가 흐르고 있다. A의 전류의 방향은 $-x$ 방향이다. 표는 점 P, Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. P에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



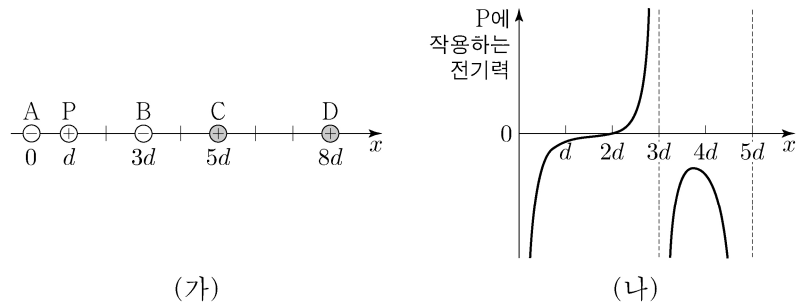
| 위치 | A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기 |
|----|-------------------------|
| P | B_0 |
| Q | $3B_0$ |

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

- <보 기>
- ㄱ. $I_B = I_0$ 이다.
 - ㄴ. C의 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 - ㄷ. Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A~D를 고정하고 양(+전하)인 점전하 P를 옮기며 고정한다. A, B는 전하량이 같은 음(-)전하이므로 C, D는 전하량이 같은 양(+전하)이다. 그림 (나)는 P의 위치 x 가 $0 < x < 5d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다.

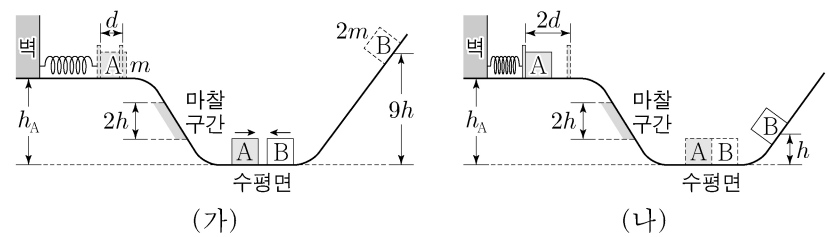


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $x = d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
 - ㄷ. $5d < x < 6d$ 인 구간에 P에 작용하는 전기력이 0이 되는 위치가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 높이 h_A 인 평면에서 물체 A로 용수철을 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨 후 가만히 놓고, 물체 B를 높이 $9h$ 인 지점에 가만히 놓으면, A와 B는 수평면에서 서로 같은 속력으로 충돌한다. 충돌 후 그림 (나)와 같이 A는 용수철을 원래 길이에서 최대 $2d$ 만큼 압축시키고, B는 높이 h 인 지점에서 속력이 0이 된다. A, B는 질량이 각각 $m, 2m$ 이고, 면을 따라 운동한다. A는 빗면을 내려갈 때 높이차가 $2h$ 인 마찰 구간에서 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다.



h_A 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $7h$ ② $\frac{13}{2}h$ ③ $6h$ ④ $\frac{11}{2}h$ ⑤ $\frac{9}{2}h$

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

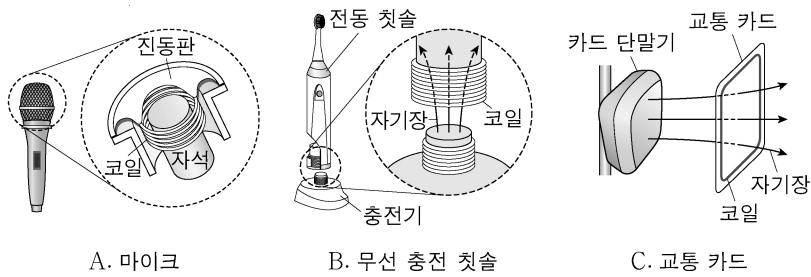
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 A, B, C는 자기장을 활용한 장치의 예를 나타낸 것이다.



전자기 유도 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

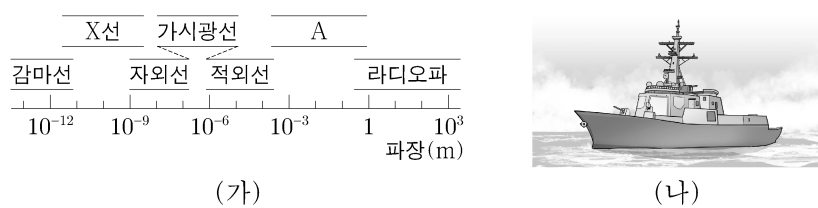
2. 그림은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



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 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 전자기파 A를 이용하는 레이더가 설치된 군함을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 진동수는 가시광선의 진동수보다 크다.
 ㄴ. 전자레인지에서 음식을 데우는 데 이용하는 전자기파는 A에 해당한다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 감마선과 (나)의 레이더에서 이용하는 전자기파가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 파동의 간섭을 활용한 무반사 코팅 렌즈에 대한 내용이다.

무반사 코팅 렌즈는 파동이 [a] 간섭하여 빛의 세기가 줄어드는 현상을 활용한 예로 ㉠ 공기와 코팅 막의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛과 ㉡ 코팅 막과 렌즈의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛이 [a] 간섭한다.

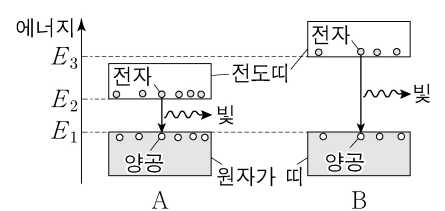
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. '상쇄'는 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 위상이 같다.
 ㄷ. 파동의 간섭 현상은 소음 제거 이어폰에 활용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고체 A, B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B에서 전도띠의 전자가 원자가 띠로 전이하며 빛이 방출된다.



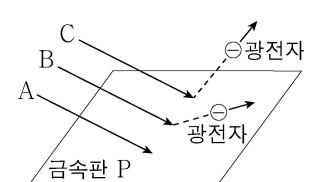
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 방출된 광자 1개의 에너지는 $E_2 - E_1$ 보다 작다.
 ㄴ. 띠 간격은 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 방출된 빛의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 단색광 A를 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출되지 않고, 단색광 B, C를 각각 P에 비추었을 때 광전자가 방출된다. 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 B를 비추었을 때가 C를 비추었을 때보다 크다.



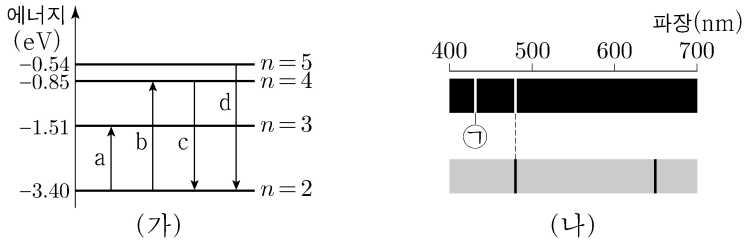
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
 ㄴ. P의 문턱 진동수는 B의 진동수보다 작다.
 ㄷ. 단색광의 진동수는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a~d에서 방출과 흡수되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



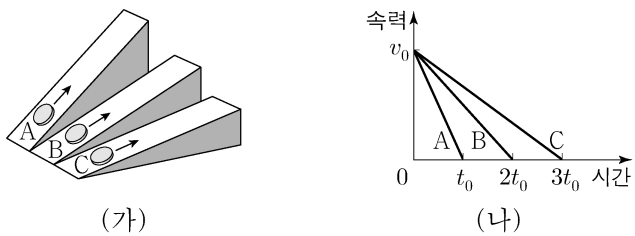
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 ㄴ. b에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 2.55eV이다.
 ㄷ. 방출되는 빛의 진동수는 c에서가 d에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 기울기가 서로 다른 빗면에서 v_0 의 속력으로 동시에 출발한 물체 A, B, C가 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C가 각각 최고점에 도달하는 순간까지 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



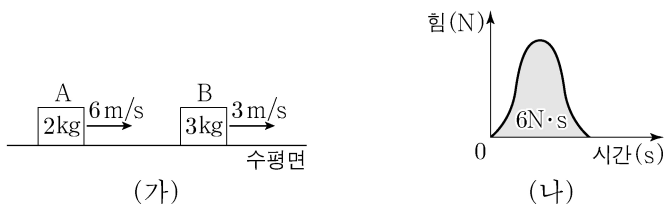
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.
 ㄴ. t_0 일 때, C의 속력은 $\frac{2}{3}v_0$ 이다.
 ㄷ. 물체가 출발한 순간부터 최고점에 도달할 때까지 이동한 거리는 C가 A의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 각각 2kg, 3kg인 물체 A, B가 각각 6m/s, 3m/s의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌하는 동안 A가 B에 작용한 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $6N \cdot s$ 이다.

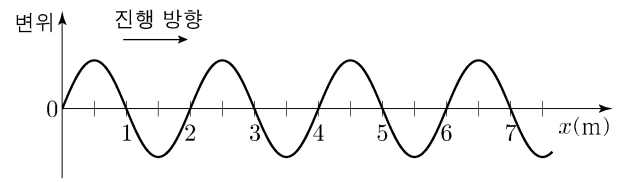


충돌 후, 등속도 운동하는 A, B의 속력을 각각 v_A , v_B 라 할 때,

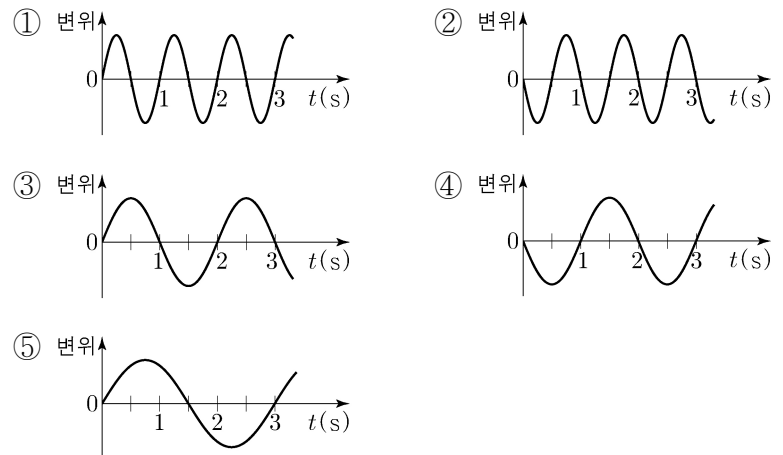
$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.)

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

10. 그림은 시간 $t=0$ 일 때 2m/s의 속력으로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



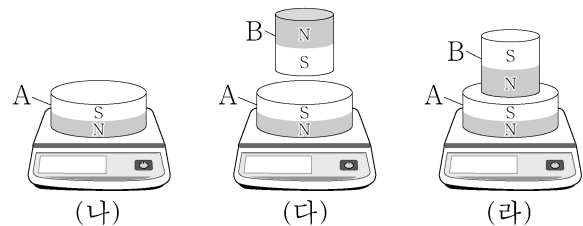
$x=7m$ 에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 자석의 무게를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 무게가 10N인 자석 A, B를 준비한다.
 (나) A를 저울에 올려 측정값을 기록한다.
 (다) A와 B를 같은 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.
 (라) A와 B를 다른 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.



[실험 결과]

○ (나), (다), (라)의 결과는 각각 10N, 20N, ㉠ N이다.

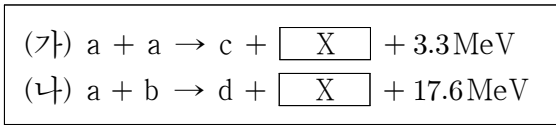
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 A에 작용하는 중력과 저울이 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. (다)에서 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.
 ㄷ. ㉠은 20보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 a~d의 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.



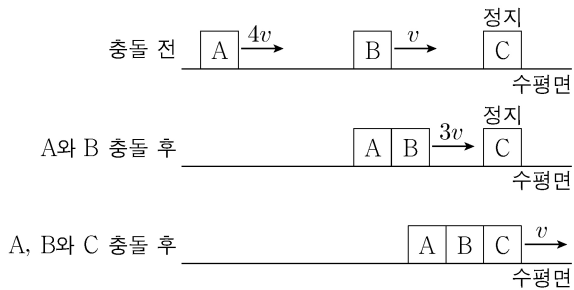
| 원자핵 | 질량수 | 양성자수 |
|-----|-----|------|
| a | 2 | ① |
| b | 3 | 1 |
| c | 3 | 2 |
| d | ② | 2 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. X는 중성자이다.
 ㄷ. ②은 ①의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

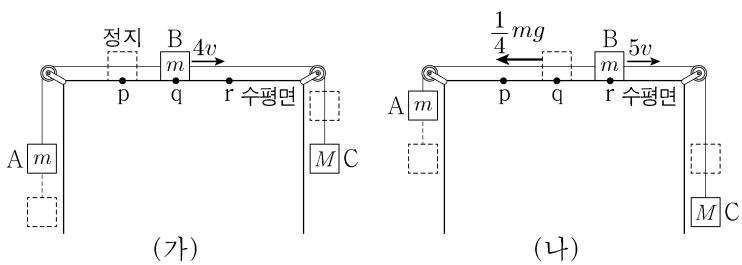
13. 그림과 같이 수평면의 일직선상에서 물체 A, B가 각각 속력 $4v, v$ 로 등속도 운동하고 물체 C는 정지해 있다. A와 B는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 $3v$ 로 등속도 운동한다. 한 덩어리가 된 A, B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 v 로 등속도 운동한다.



B, C의 질량을 각각 m_B, m_C 라 할 때, $\frac{m_C}{m_B}$ 는? [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

14. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하여 수평면의 점 p에서 B를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 B가 점 q를 지날 때부터 점 r를 지날 때까지 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 $\frac{1}{4}mg$ 인 힘을 받아 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같고, B가 q, r를 지날 때 속력은 각각 $4v, 5v$ 이다. A, B, C의 질량은 각각 m, m, M 이다.



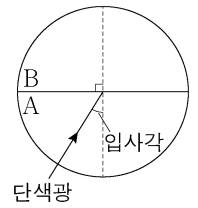
M은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{4}{3}m$ ② $\frac{7}{5}m$ ③ $\frac{11}{7}m$ ④ $\frac{15}{8}m$ ⑤ $\frac{5}{2}m$

15. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 반원형 매질 A와 B를 서로 붙여 놓는다.
 (나) 단색광을 A에서 B를 향해 원의 중심을 지나도록 입사시킨다.
 (다) (나)에서 입사각을 변화시키면서 굴절각과 반사각을 측정한다.



[실험 결과]

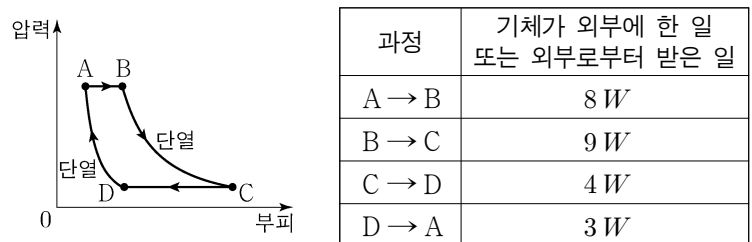
| 실험 | 입사각 | 굴절각 | 반사각 |
|-----|------------|------------|------------|
| I | 30° | 34° | 30° |
| II | ① | 59° | 50° |
| III | 70° | 해당 없음 | 70° |

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

<보 기>
 ㄱ. ①은 50° 이다.
 ㄴ. 단색광의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
 ㄷ. A와 B 사이의 임계각은 70° 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 열효율이 0.5인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B, C \rightarrow D$ 는 각각 압력이 일정한 과정이고, $B \rightarrow C, D \rightarrow A$ 는 각각 단열 과정이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 Q 이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.

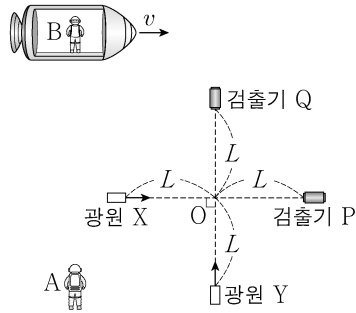


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. $Q = 20\text{ W}$ 이다.
 ㄴ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 낮다.
 ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 관찰자 A의 관성계에서 광원 X, Y와 검출기 P, Q가 점 O로부터 각각 같은 거리 L 만큼 떨어져 정지해 있고 X, Y로부터 각각 P, Q를 향해 방출된 빛은 O를 동시에 지난다. 관찰자 B가 탄 우주선은 A에 대해 광속에 가까운 속력 v 로 X와 P를 잇는 직선과 나란하게 운동한다.

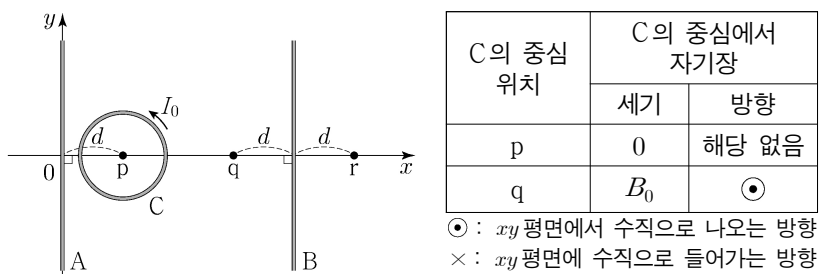


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B의 관성계에서, 빛은 Y에서 X에서보다 먼저 방출된다.
 - ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P와 Q에 동시에 도달한다.
 - ㄷ. Y에서 방출된 빛이 Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 B의 관성계에서 A의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 원형 도선 C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B에는 같은 세기의 전류가 흐르고, C에는 세기가 I_0 인 전류가 시계 반대 방향으로 흐른다. 표는 C의 중심 위치를 각각 점 p, q에 고정할 때, C의 중심에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

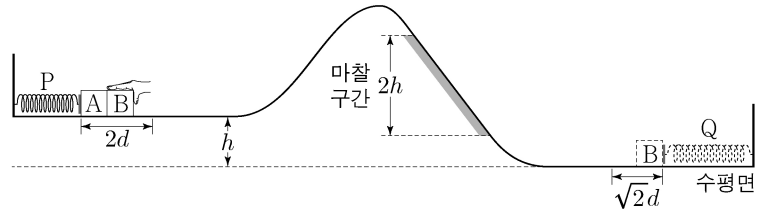


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 - ㄴ. C의 중심에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 보다 작다.
 - ㄷ. C의 중심 위치를 점 r로 옮겨 고정할 때, r에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 '×'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

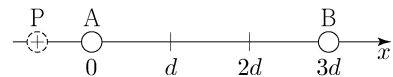
19. 그림은 높이 h 인 평면에서 용수철 P에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, P를 원래 길이에서 $2d$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B를 가만히 놓으면 B는 P의 원래 길이에서 A와 분리되어 면을 따라 운동하고 A는 P에 연결된 채로 직선 운동한다. 이후 B는 높이차가 $2h$ 인 마찰 구간을 등속도로 지나 수평면에 놓인 용수철 Q를 원래 길이에서 $\sqrt{2}d$ 만큼 압축시킬 때 속력이 0이 된다. A와 B가 분리된 후 P의 탄성 퍼텐셜 에너지의 최댓값은 B가 마찰 구간에서 높이차 $2h$ 만큼 내려가는 동안 B의 역학적 에너지 감소량과 같다. P, Q의 용수철 상수는 같다.



A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 x 축상에 점전하 A, B를 각각 $x=0, x=3d$ 에 고정한다. 양(+전하인) 점전하 P를 x 축상에 옮기며 고정할 때, $x=d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이고, $x > 3d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. $x < 0$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 전자기파에 대해 학생이 발표하는 모습을 나타낸 것이다.

전자기파 ㉠은/는 투과력이 강해 병원에서 인체의 골격 사진을 찍거나 공항에서 수하물을 검사할 때 이용됩니다.

진동수에 따른 전자기파의 분류

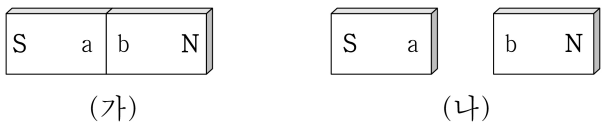
| | | | | |
|---------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 진동수(Hz) | 10^9 | 10^{12} | 10^{15} | 10^{18} |
| 라디오파 | 적외선 | 자외선 | 감마선 | |
| A | B | C | | |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

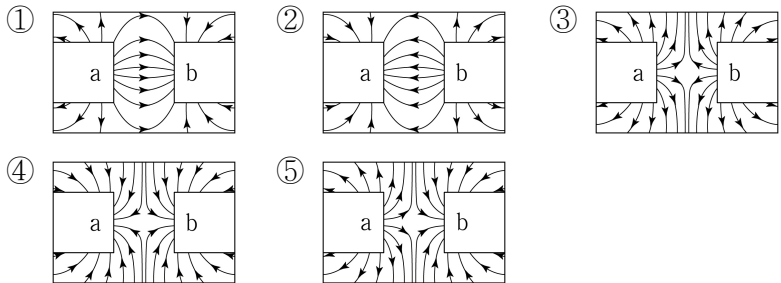
- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 A에 해당하는 전자기파이다.
 - ㄴ. 진공에서 파장은 A가 B보다 길다.
 - ㄷ. 열화상 카메라는 사람의 몸에서 방출되는 C를 측정한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 막대자석의 모습을, (나)는 (가)의 자석의 가운데를 자른 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 a, b 사이의 자기장 모습으로 가장 적절한 것은?



3. 그림은 빛과 물질의 이중성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

파장이 λ_1 인 빛에 비해 광자의 에너지가 2배인 빛의 파장은 $\frac{1}{2}\lambda_1$ 이다.

물질파 파장이 λ_2 인 전자에 비해 운동 에너지가 2배인 전자의 물질파 파장은 $\frac{1}{2}\lambda_2$ 야.

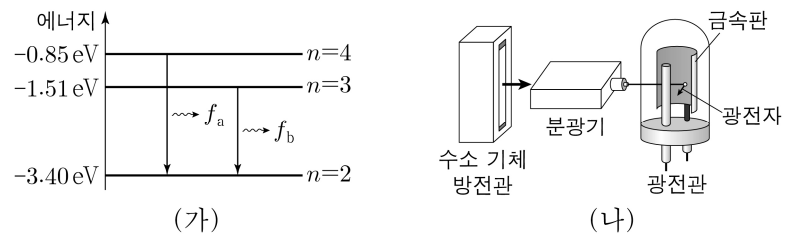
전자 현미경은 광학 현미경에 비해 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있어.

학생 A 학생 B 학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와, 전자가 전이하면서 진동수가 f_a, f_b 인 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 분광기를 이용하여 (가)에서 방출되는 빛을 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것으로, 광전자는 진동수가 f_a, f_b 인 빛 중 하나에 의해서만 방출된다.

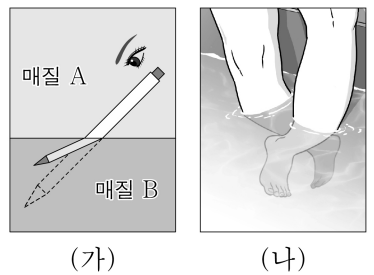


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 진동수가 f_a 인 빛을 금속판에 비출 때 광전자가 방출된다.
 - ㄴ. 진동수가 f_b 인 빛은 적외선이다.
 - ㄷ. 진동수가 $f_a - f_b$ 인 빛을 금속판에 비출 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 매질 A, B에 볼펜을 넣어 볼펜이 꺾여 보이는 것을, (나)는 물속에 잠긴 다리가 짧아 보이는 것을 나타낸 것이다.

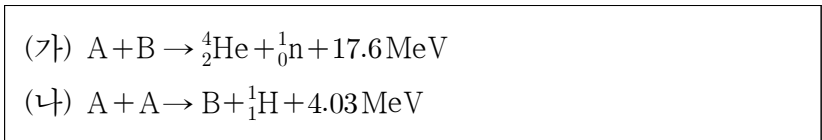


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. (가)에서 빛의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄷ. (나)에서 빛이 물에서 공기로 진행할 때 굴절각이 입사각보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 두 가지 핵반응이다. A, B는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

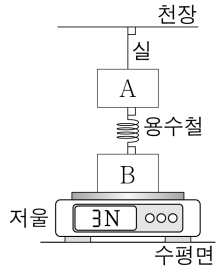
- <보 기>
- ㄱ. (가)는 핵분열 반응이다.
 - ㄴ. (나)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
 - ㄷ. 중성자수는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 실에 매달린 물체 A를 물체 B와 용수철로 연결하여 저울에 올려놓았더니 물체가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 무게는 2N으로 같고, 저울에 측정된 힘의 크기는 3N이다.



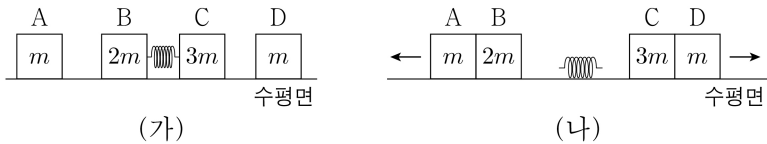
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실과 용수철의 무게는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 1N이다.
 ㄴ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 방향은 A에 작용하는 중력의 방향과 같다.
 ㄷ. B에 작용하는 중력과 저울이 B에 작용하는 힘은 작용 반작용의 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

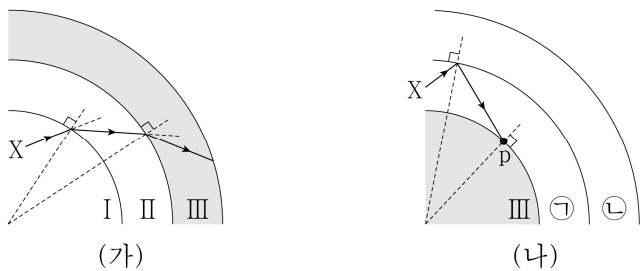
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에 물체 A~D가 정지해 있고, B와 C는 압축된 용수철에 접촉되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B, C를 동시에 가만히 놓았더니 A와 B, C와 D가 각각 한 덩어리로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각 m , $2m$, $3m$, m 이다.



충돌하는 동안 A, D가 각각 B, C에 작용하는 충격량의 크기를 I_1 , I_2 라 할 때, $\frac{I_1}{I_2}$ 은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

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

9. 그림 (가)는 단색광 X가 매질 I, II, III의 반원형 경계면을 지나는 모습을, (나)는 (가)에서 매질을 바꾸었을 때 X가 매질 ㉠과 ㉡ 사이의 입계각으로 입사하여 점 p에 도달한 모습을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I과 II 중 하나이다.



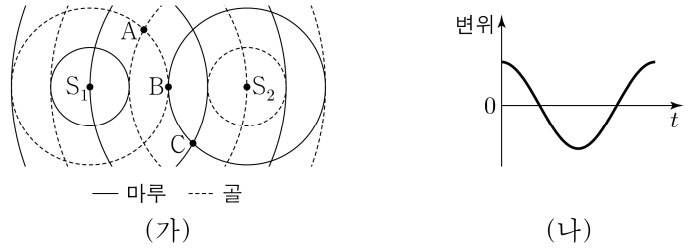
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

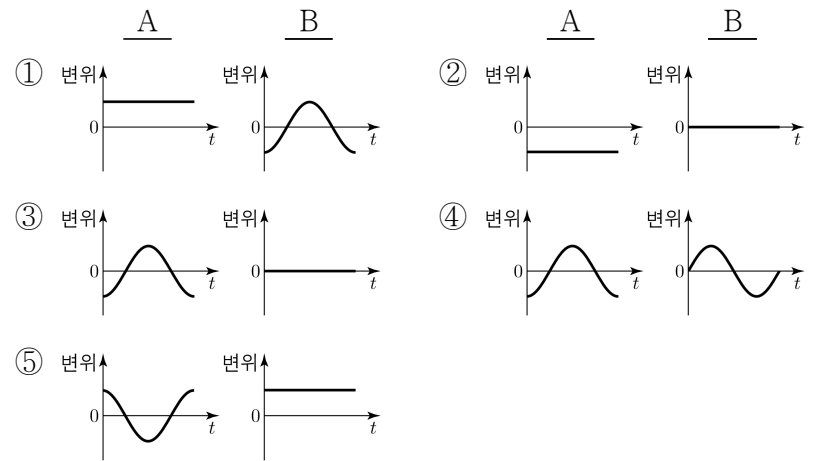
- ㄱ. 굴절률은 I이 가장 크다.
 ㄴ. ㉡은 II이다.
 ㄷ. (나)에서 X는 p에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 두 점 S_1 , S_2 에서 진동수와 진폭이 같고 서로 반대의 위상으로 발생시킨 두 물결파의 시간 $t=0$ 일 때의 모습을 나타낸 것이다. 점 A, B, C는 평면상에 고정된 세 지점이고, 두 물결파의 속력은 같다. 그림 (나)는 C에서 중첩된 물결파의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.



A, B에서 중첩된 물결파의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험의 일부이다.

관찰자 C에 대해 관찰자 A, B가 타고 있는 우주선이 각각 광속에 가까운 서로 다른 속력으로 $+x$ 방향으로 등속도 운동하고 있다. A의 관성계에서, 광원에서 각각 $-x$, $+x$, $-y$ 방향으로 동시에 방출된 빛은 거울 p, q, r에서 반사되어 광원에 도달한다.

(가) A의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 p, q, r에서 동시에 반사된다.
 (나) B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 q보다 p에서 먼저 반사된다.
 (다) C의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 r에 도달할 때까지 걸린 시간은 t_0 이다.

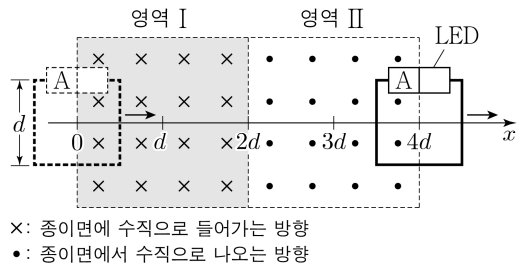
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, B와 C의 운동 방향은 같다.
 ㄴ. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 p, q, r에서 반사되어 광원에 동시에 도달한다.
 ㄷ. C의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 q에 도달할 때까지 걸린 시간은 t_0 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 한 변의 길이가 d 인 정사각형 금속 고리가 종이면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II를 $+x$ 방향으로 등속도 운동하여 지난다. 고리의 중심이 $x=4d$ 를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다. A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



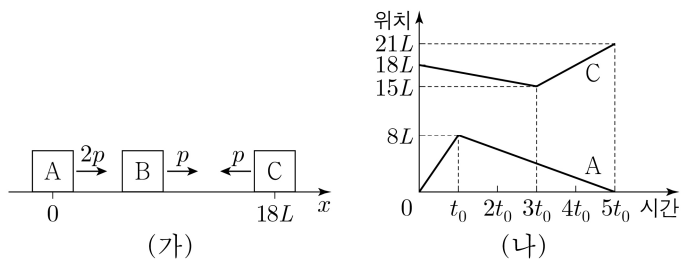
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 n형 반도체이다.
 ㄴ. 고리의 중심이 $x=d$ 를 지날 때, 유도 전류가 흐른다.
 ㄷ. 고리의 중심이 $x=2d$ 를 지날 때, LED에서 빛이 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 각각 $2p$, p , p 인 물체 A, B, C가 각각 $+x$, $+x$, $-x$ 방향으로 동일 직선상에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 C의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. B와 C의 질량은 같다.



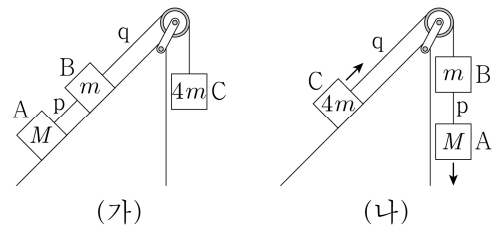
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 질량은 C가 A의 4배이다.
 ㄴ. $2t_0$ 일 때, B의 운동량의 크기는 $\frac{7}{2}p$ 이다.
 ㄷ. $4t_0$ 일 때, 속력은 C가 B의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

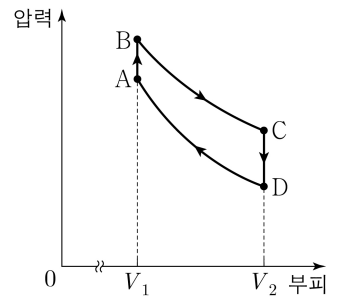
14. 그림 (가)는 질량이 각각 M , m , $4m$ 인 물체 A, B, C가 빗면과 나란한 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 물체의 위치를 바꾸었다니 물체가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)에서 p가 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{10}{3}mg$ 이다.



(나)에서 q가 C를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{13}{3}mg$ ② $4mg$ ③ $\frac{11}{3}mg$ ④ $\frac{10}{3}mg$ ⑤ $3mg$

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량과 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량을 나타낸 것이다.



| 과정 | 흡수 또는 방출하는 열량(J) | 내부 에너지 증가량 또는 감소량(J) |
|-------|------------------|----------------------|
| A → B | 50 | ㉠ |
| B → C | 100 | 0 |
| C → D | ㉡ | 120 |
| D → A | 0 | ㉢ |

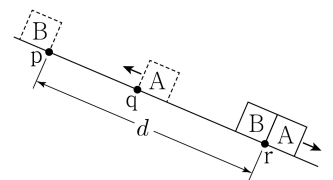
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡은 120이다.
 ㄴ. ㉢ - ㉠ = 20이다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 빗면을 따라 운동하는 물체 A가 점 q를 지나는 순간 점 p에 물체 B를 가만히 놓았더니, A와 B가 등가속도 운동하여 점 r에서 만나는 것을 나타낸 것이다. p와 r 사이의 거리는 d 이고, r에서의 속력은 B가 A의 $\frac{4}{3}$ 배이다. p, q, r는 동일 직선상에 있다.



A가 최고점에 도달한 순간, A와 B 사이의 거리는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{16}d$ ② $\frac{1}{4}d$ ③ $\frac{5}{16}d$ ④ $\frac{3}{8}d$ ⑤ $\frac{7}{16}d$

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 X, X와 동일한 다이오드 3개, 전원 장치, 스위치, 검류계, 저항, 오실로스코프가 연결된 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 닫는다.

(다) 전원 장치에서 그림 II와 같은 전압을 발생시키고, 저항에 걸리는 전압을 오실로스코프로 관찰한다.

(라) 스위치를 열고 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

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

<보 기>

ㄱ. ㉠은 (다)의 결과이다.
 ㄴ. (다)에서 $0 \sim t$ 일 때, 전류의 방향은 $b \rightarrow \text{㉠} \rightarrow a$ 이다.
 ㄷ. (라)에서 $t \sim 2t$ 일 때, X에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A~D가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. D에는 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. 원점 O에서 B, D의 전류에 의한 자기장은 0이다. 표는 xy 평면의 점 p, q, r에서 두 도선의 전류에 의한 자기장의 방향을 나타낸 것이다.

| 도선 | 위치 | 두 도선의 전류에 의한 자기장 방향 |
|------|----|---------------------|
| A, B | p | +y |
| B, C | q | +x |
| A, D | r | ㉠ |

x: xy 평면에 수직으로 들어가는 방향

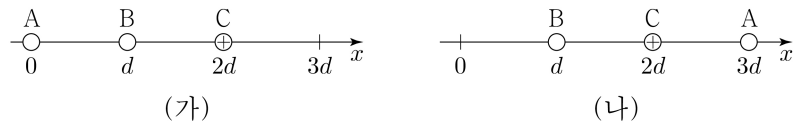
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 '+x'이다.
 ㄴ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.
 ㄷ. 전류의 방향이 A, C에서가 서로 같으면, 전류의 세기는 A~D 중 C에서가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것으로 양(+전하인 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 위치만 $x=3d$ 로 바꾸어 고정시킨 것으로 B, C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향으로 같다.



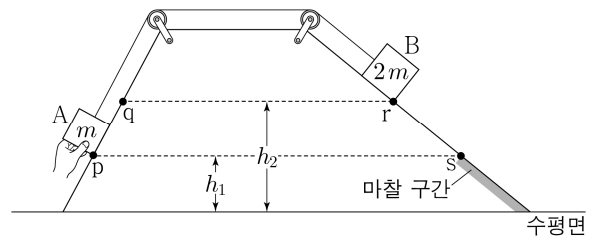
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.
 ㄷ. (가)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는 (나)에서 C에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 질량이 각각 $m, 2m$ 인 물체 A, B를 실로 연결하고 서로 다른 빗면의 점 p, r에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓았더니 A가 점 q를 지나는 순간 실이 끊어지고 A, B는 빗면을 따라 가속도의 크기가 각각 $3a, 2a$ 인 등가속도 운동을 한다. B는 마찰 구간이 시작되는 점 s부터 등속도 운동을 한다. A가 수평면에 닿기 직전 A의 운동 에너지는 마찰 구간에서 B의 운동 에너지의 2배이다. p와 s의 높이는 h_1 로 같고, q와 r의 높이는 h_2 로 같다.



$\frac{h_2}{h_1}$ 는? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

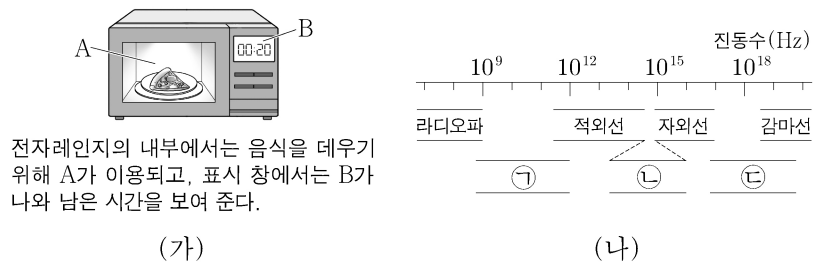
* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

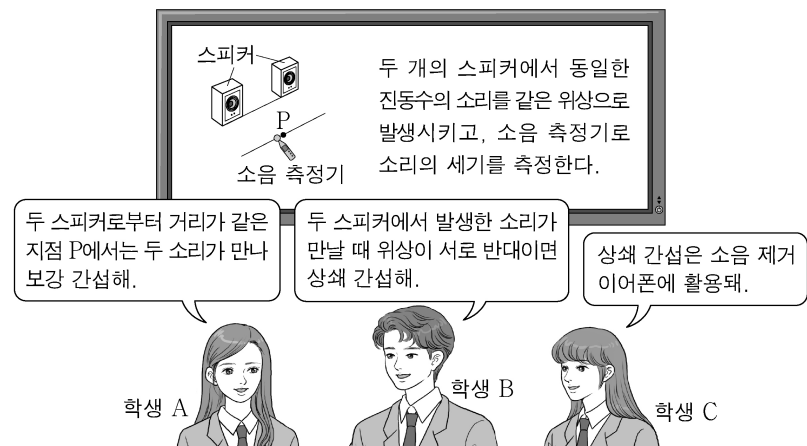
1. 그림 (가)는 전자기파 A, B를 이용한 예를, (나)는 진동수에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 ㉢에 해당한다.
 ㄴ. B는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 파장은 A가 B보다 길다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

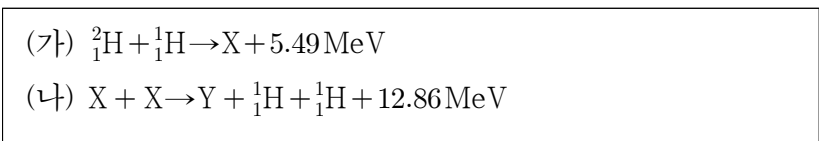
2. 그림은 소리의 간섭 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
 ㄴ. Y는 ${}^4_2\text{He}$ 이다.
 ㄷ. 양성자수는 Y가 X보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 이중성에 대한 설명이다.

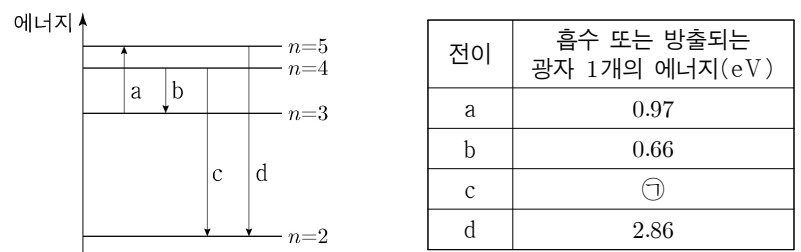
○ 얇은 금속막에 전자선을 비추면 X선을 비추었을 때와 같이 회절 무늬가 나타난다. 이러한 현상은 전자의 ㉠으로 설명할 수 있다.

○ 전자의 운동량의 크기가 클수록 물질파의 파장은 ㉡. 물질파를 이용하는 ㉢ 현미경은 가시광선을 이용하는 현미경보다 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ㉠ ㉡ ㉢
- ① 파동성 길다 전자 ② 파동성 짧다 전자
 ③ 파동성 길다 광학 ④ 입자성 짧다 전자
 ⑤ 입자성 길다 광학

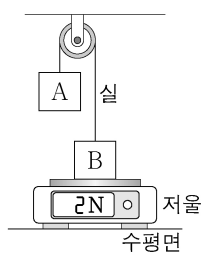
5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를, 표는 a~d에서 흡수 또는 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. a에서는 빛이 방출된다.
 ㄴ. 빛의 파장은 b에서가 d에서보다 길다.
 ㄷ. ㉠은 2.55이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

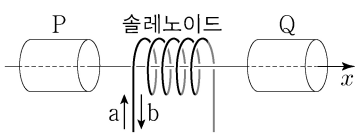
6. 그림과 같이 무게가 1N인 물체 A가 저울 위에 놓인 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있다. 저울에 측정된 힘의 크기는 2N이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 1N이다.
 ㄴ. B가 저울을 누르는 힘과 저울이 B를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. B의 무게는 3N이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 자성체 P와 Q, 솔레노이드가 x 축상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향이 a일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은 $+x$ 방향이다. P와 Q는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

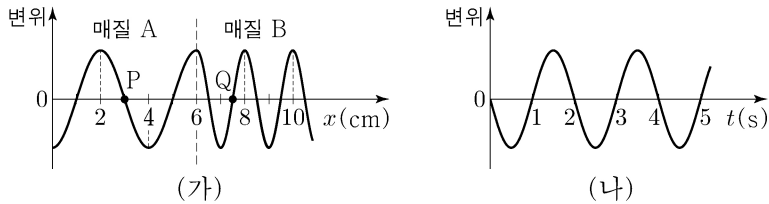


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. P는 반자성체이다.
 - ㄴ. Q가 자기화되는 방향은 전류의 방향이 a일 때와 b일 때가 같다.
 - ㄷ. 전류의 방향이 b일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, x 축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 점 P, Q는 x 축상의 지점이다. 그림 (나)는 P, Q 중 한 지점에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.

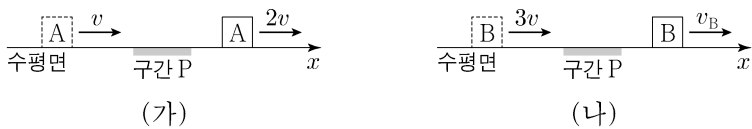


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 진동수는 2Hz이다.
 - ㄴ. (나)는 Q에서 파동의 변위이다.
 - ㄷ. 파동의 진행 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속도 운동하던 물체 A가 구간 P를 지난 후 속력 $2v$ 로 등속도 운동하는 것을, (나)는 $+x$ 방향으로 속력 $3v$ 로 등속도 운동하던 물체 B가 P를 지난 후 속력 v_B 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 질량이 같고, P에서 같은 크기의 일정한 힘을 $+x$ 방향으로 받는다.

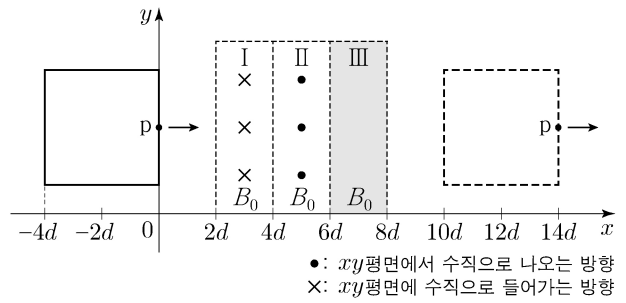


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. P를 지나는데 걸리는 시간은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 물체가 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 - ㄷ. $v_B = 4v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 한 변의 길이가 $4d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 자기장의 세기가 B_0 으로 같은 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 금속 고리의 점 p가 $x=7d$ 를 지날 때, p에는 유도 전류가 흐르지 않는다. III에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.

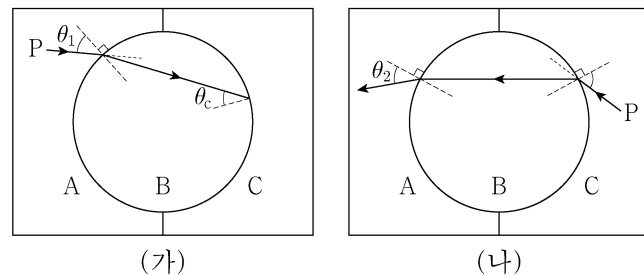


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 III에서가 같다.
 - ㄴ. p가 $x=3d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 - ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가 $x=5d$ 를 지날 때가 $x=3d$ 를 지날 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 매질 A에서 원형 매질 B에 입사각 θ_1 로 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각 θ_c 로 입사하는 모습을, (나)는 C에서 B로 입사한 P가 B와 A의 경계면에서 굴절각 θ_2 로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.

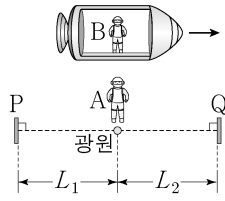


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
 - ㄴ. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 - ㄷ. A와 B 사이의 임계각은 θ_c 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광원과 거울 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, P와 Q는 광원으로부터 각각 거리 L_1 , L_2 만큼 떨어져 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 각각 P, Q를 향해 동시에 방출된다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 P, Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 같다.



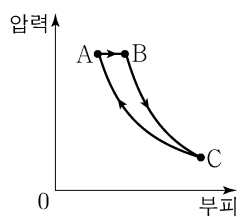
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $L_1 > L_2$ 이다.
 ㄴ. A의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 반사된다.
 ㄷ. 빛이 광원과 Q 사이를 왕복하는 데 걸리는 시간은 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 압력이 일정한 과정, $B \rightarrow C$ 과정은 단열 과정, $C \rightarrow A$ 과정은 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)을 나타낸 것이다.



| 과정 | 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J) |
|-------------------|------------------------------|
| $A \rightarrow B$ | 60 |
| $B \rightarrow C$ | 90 |
| $C \rightarrow A$ | ㉠ |

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

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.
 ㄴ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 150J이다.
 ㄷ. ㉠은 120이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 등가속도 운동하는 것을, (나)는 (가)에서 A의 속력이 v 가 되는 순간, 빗면을 내려오던 물체 B가 p를 속력 $2v$ 로 지나는 것을 나타낸 것이다. 이후 A, B는 각각 속력 v_A , v_B 로 만난다.



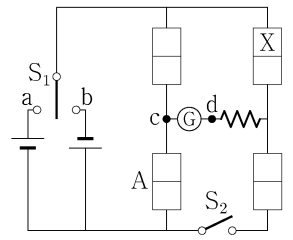
$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

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

15. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치 S_1, S_2 , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2 를 열고 닫으며 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

| S_1 | S_2 | 전류 흐름 |
|-------|-------|-----------------|
| ㉠ | 열기 | 흐르지 않는다. |
| | 닫기 | c → ㉡ → d로 흐른다. |
| ㉢ | 열기 | c → ㉡ → d로 흐른다. |
| | 닫기 | c → ㉡ → d로 흐른다. |

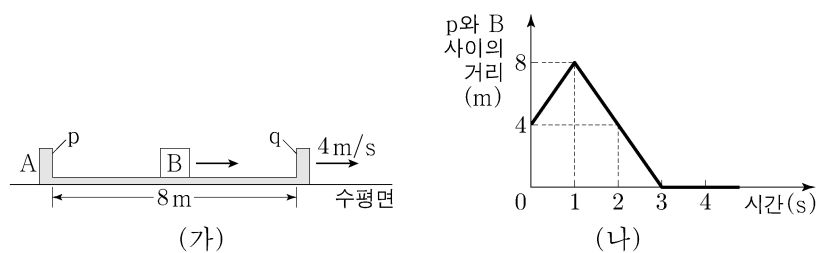
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 n형 반도체이다.
 ㄴ. 'b에 연결'은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. S_1 을 a에 연결하고 S_2 를 닫으면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 수평면에서 벽 p와 q 사이의 거리가 8m인 물체 A가 4m/s의 속력으로 등속도 운동하고, 물체 B가 p와 q 사이에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 p와 B 사이의 거리 시간 관계 그래프이다. B는 1초일 때와 3초일 때 각각 q와 p에 충돌한다. 3초 이후 A는 5m/s의 속력으로 등속도 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동하며, 벽과 B의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

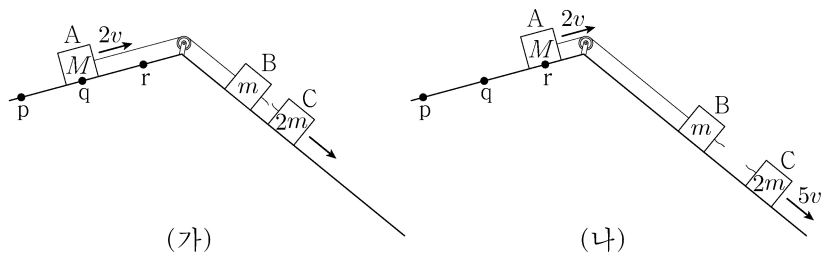
ㄱ. 질량은 A가 B의 3배이다.
 ㄴ. 2초일 때, A의 속력은 6m/s이다.
 ㄷ. 2초일 때, 운동 방향은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

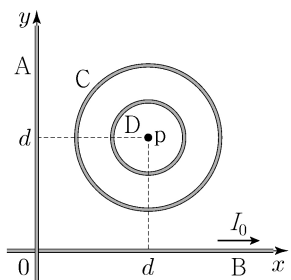
17. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 A를 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 각각의 빗면에서 등가속도 운동하여 A가 점 q를 속력 $2v$ 로 지나는 순간 B와 C 사이의 실이 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A와 B는 등속도, C는 등가속도 운동하여, A가 점 r를 속력 $2v$ 로 지나는 순간 C의 속력은 $5v$ 가 된다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같다. A, B, C의 질량은 각각 $M, m, 2m$ 이다.



M 은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $2m$ ② $3m$ ③ $4m$ ④ $5m$ ⑤ $6m$

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p를 중심으로 하는 원형 도선 C, D가 xy 평면에 고정되어 있다. C, D에는 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르고, B에는 세기가 I_0 인 전류가 $+x$ 방향으로 흐른다. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다. 표는 p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 A에 흐르는 전류에 따라 나타낸 것이다.



| A에 흐르는 전류 | | p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기 |
|-----------|-------|-------------------------|
| 세기 | 방향 | |
| 0 | 해당 없음 | 0 |
| I_0 | $+y$ | ㉠ |
| I_0 | $-y$ | B_0 |

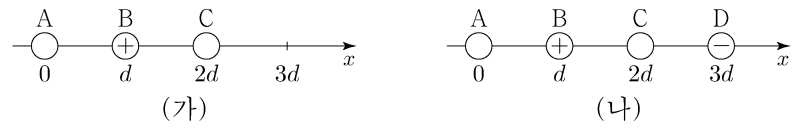
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B_0 이다.
 ㄴ. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄷ. p에서 D의 전류에 의한 자기장의 세기는 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것으로 A, B에 작용하는 전기력의 방향은 같고, B는 양(+전하)이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=3d$ 에 음(-)전하인 점전하 D를 고정시킨 것으로 B에 작용하는 전기력은 0이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.



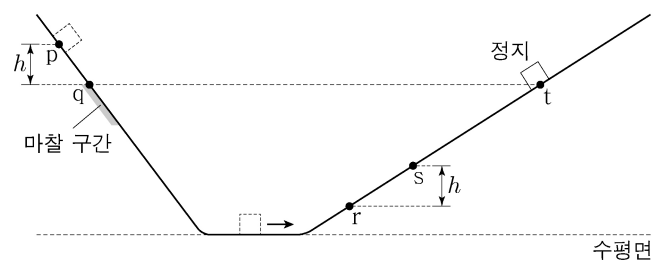
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. A는 음(-)전하이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체가 점 q, r, s를 지나 빗면의 점 t에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 물체는 p와 q 사이에서 가속도의 크기 $3a$ 로 등가속도 운동을, 빗면의 마찰 구간에서 등속도 운동을, r와 t 사이에서 가속도의 크기 $2a$ 로 등가속도 운동을 한다. 물체가 마찰 구간을 지나는데 걸린 시간과 r에서 s까지 지나는데 걸린 시간은 같다. p와 q 사이, s와 r 사이의 높이차는 h 로 같고, t는 마찰 구간의 최고점 q와 높이가 같다.



t와 s 사이의 높이차는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{16}{9}h$ ② $2h$ ③ $\frac{20}{9}h$ ④ $\frac{7}{3}h$ ⑤ $\frac{8}{3}h$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 ----- 제 () 선택

1. 다음은 병원의 의료 기기에서 파동 A, B, C를 이용하는 예이다.



뼈 촬영
A: X선



의료 기구 소독
B: 자외선



태아 검진
C: 초음파

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

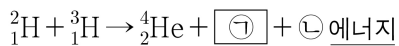
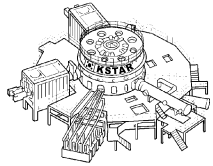
<보 기>

ㄱ. A, B는 전자기파에 속한다.
 ㄴ. 진공에서의 파장은 A가 B보다 길다.
 ㄷ. C는 매질이 없는 진공에서 진행할 수 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 우리나라의 핵융합 연구 장치에 대한 설명이다.

‘한국의 인공 태양’이라 불리는 KSTAR는 바닷물에 풍부한 중수소(${}^2_1\text{H}$)와 리튬에서 얻은 삼중수소(${}^3_1\text{H}$)를 고온에서 충돌시켜 다음과 같이 핵융합 에너지를 얻기 위한 연구 장치이다.



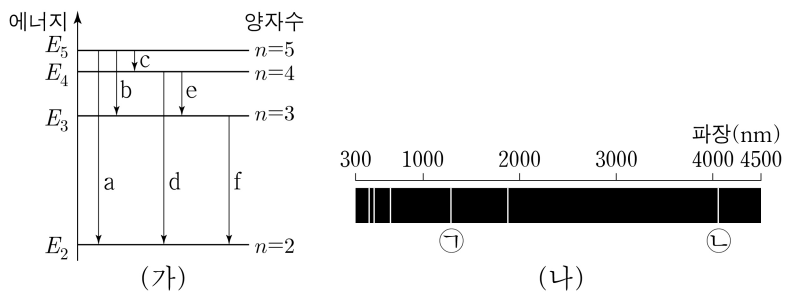
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ${}^2_1\text{H}$ 와 ${}^3_1\text{H}$ 는 질량수가 같다.
 ㄴ. ㉠은 중성자이다.
 ㄷ. ㉡은 질량 결손에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~f를 나타낸 것이고, (나)는 a~f에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

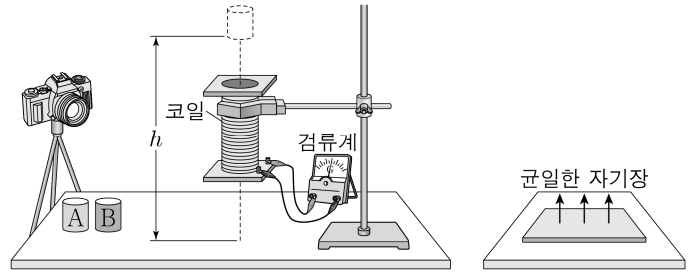
ㄱ. 방출된 빛의 파장은 a에서가 f에서보다 길다.
 ㄴ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
 ㄷ. ㉡에 해당하는 빛의 진동수는 $\frac{|E_5 - E_2|}{h}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 자성체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 코일을 고정시키고, 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 준비한다. A, B는 강자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) 바닥으로부터 같은 높이 h 에서 A, B를 각각 가만히 놓아 코일의 중심을 통과하여 바닥에 닿을 때까지의 낙하 시간을 측정한다.
 (다) A, B를 강한 외부 자기장으로 자기화시킨 후 꺼내, (나)와 같이 낙하 시간을 측정한다.



[실험 결과]

- A의 낙하 시간은 (나)에서와 (다)에서가 같다.
 ○ B의 낙하 시간은 ㉠ .

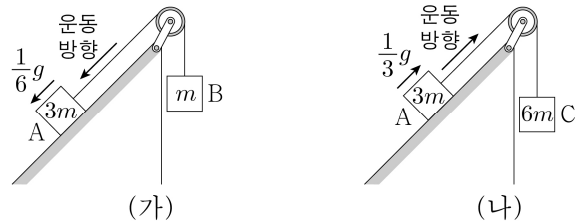
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 강자성체이다.
 ㄴ. ‘(나)에서보다 (다)에서 길다’는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. (다)에서 B가 코일과 가까워지는 동안, 코일과 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 있는 동일한 빗면에 놓인 물체 A가 각각 물체 B, C와 실로 연결되어 서로 반대 방향으로 등가속도 운동을 하고 있다. (가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기는 각각 $\frac{1}{6}g$, $\frac{1}{3}g$ 이고, 가속도의 방향은 운동 방향과 같다. A, B, C의 질량은 각각 $3m$, m , $6m$ 이고, 빗면과 A 사이에는 크기가 F 로 일정한 마찰력이 작용한다.



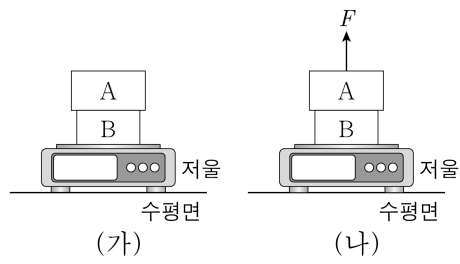
F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 빗면에서의 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 물체 A와 B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 크기가 F 인 힘을 연직 위 방향으로 작용할 때, A와 B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



저울에 측정된 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이고, B가 A에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 4배이다.

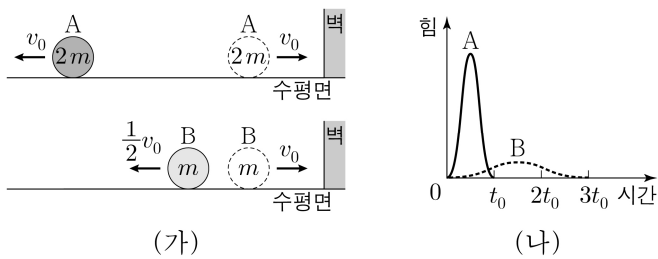
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. (가)에서 저울이 B에 작용하는 힘의 크기는 $2F$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{1}{3}F$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 v_0 의 속력으로 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 각각 v_0 , $\frac{1}{2}v_0$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 A, B가 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, 충돌 시간은 각각 t_0 , $3t_0$ 이다.



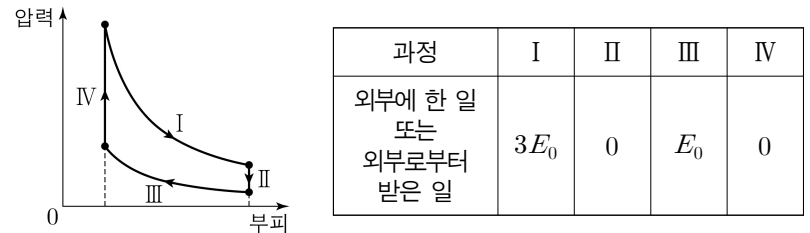
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A가 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기는 $4mv_0$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 B의 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $\frac{1}{2}mv_0$ 이다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 8배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 과정 I~IV를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. I, III은 등온 과정이고, IV에서 기체가 흡수한 열량은 $2E_0$ 이다.



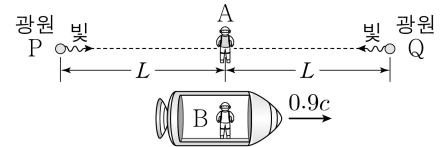
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. I에서 기체가 흡수하는 열량은 0이다.
- ㄴ. II에서 기체의 내부 에너지 감소량은 IV에서 기체의 내부 에너지 증가량보다 작다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, Q가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P, A, Q를 잇는 직선과 나란하게 $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있다. A의 관성계에서, A에서 P, Q까지의 거리는 각각 L 로 같고, P, Q에서 빛이 A를 향해 동시에 방출된다.



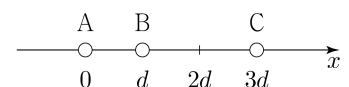
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.
- ㄴ. B의 관성계에서, 빛이 P에서 A까지 도달하는 데 걸린 시간은 $\frac{L}{c}$ 이다.
- ㄷ. B의 관성계에서, 빛은 Q에서가 P에서보다 먼저 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정하였다. 전하량의 크기는 B가 A의 2배이고, B와 C가 A로부터 받는 전기력의 크기는 F 로 같다. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이, A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.



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

<보 기>

- ㄱ. 전하량의 크기는 C가 가장 크다.
- ㄴ. B와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. B와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는 F 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 동일한 LED A~D, 저항, 스위치, 직류 전원으로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
 (나) 스위치를 a 또는 b에 연결하고, C, D에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

| 스위치 | C에서 빛의 방출 여부 | D에서 빛의 방출 여부 |
|-------|--------------|--------------|
| a에 연결 | 방출됨 | 방출되지 않음 |
| b에 연결 | 방출되지 않음 | 방출됨 |

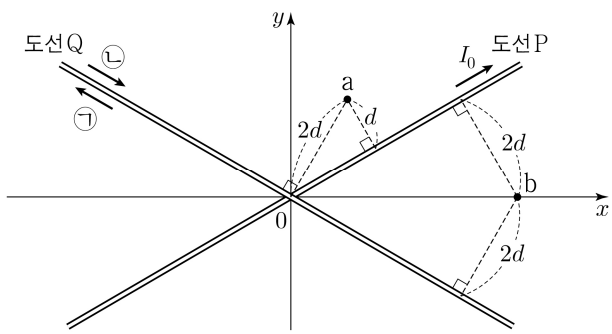
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 스위치를 a에 연결하면 A에는 역방향 전압이 걸린다.
 ㄴ. B의 X는 n형 반도체이다.
 ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 D의 p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면에서 멀어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 일정한 각을 이루고 xy 평면에 고정되어 있다. P에는 세기가 I_0 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다. 점 a에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 0이다.



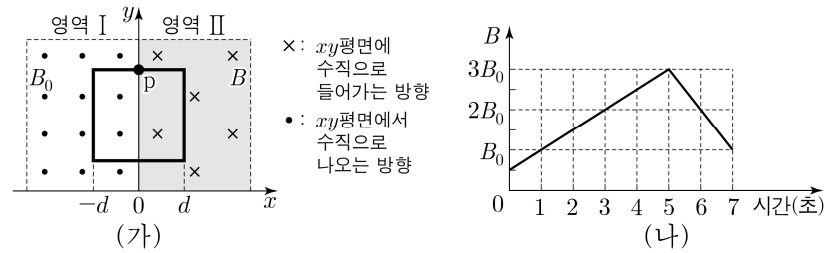
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 a, b는 xy 평면상의 점이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
 ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
 ㄷ. b에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $\frac{3}{2}B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면에 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. I의 자기장의 세기는 B_0 으로 일정하고, II의 자기장의 세기 B 는 그림 (나)와 같이 시간에 따라 변한다.



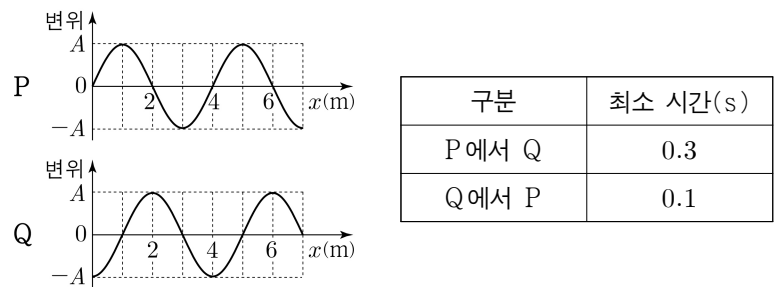
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 1초일 때, 고리에 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄴ. 2초일 때, 고리의 점 p에서 유도 전류의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄷ. 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 3초일 때와 6초일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 10m/s의 속력으로 x 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것으로, 어떤 순간에는 파동의 모양이 P와 같고, 다른 어떤 순간에는 파동의 모양이 Q와 같다. 표는 파동의 모양이 P에서 Q로, Q에서 P로 바뀌는 데 걸리는 최소 시간을 나타낸 것이다.



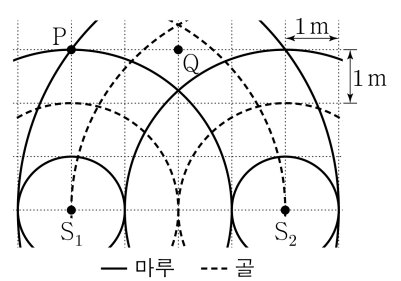
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 파장은 4m이다.
 ㄴ. 주기는 0.4s이다.
 ㄷ. 파동은 $+x$ 방향으로 진행한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 파원 S_1, S_2 에서 진폭과 위상이 같은 물결파를 0.5Hz의 진동수로 발생시키고 있다. 물결파의 속력은 1m/s로 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 파원과 점 P, Q는 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

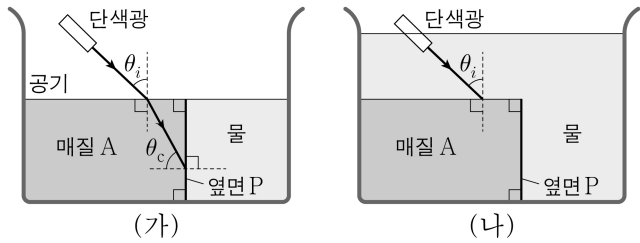
ㄱ. P에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. Q에서 수면의 높이는 시간에 따라 변하지 않는다.
 ㄷ. PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 2개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

16. 그림 (가)는 단색광이 공기에서 매질 A로 입사각 θ_i 로 입사한 후, 매질 A의 옆면 P에 임계각 θ_c 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에 물을 더 넣고 단색광을 θ_i 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다.

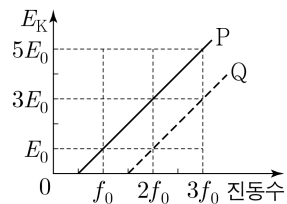


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 굴절률은 물의 굴절률보다 크다.
 - ㄴ. (가)에서 θ_i 를 증가시키면 옆면 P에서 전반사가 일어난다.
 - ㄷ. (나)에서 단색광은 옆면 P에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 금속판 P, Q에 단색광을 비추었을 때, P, Q에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지 E_K 를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

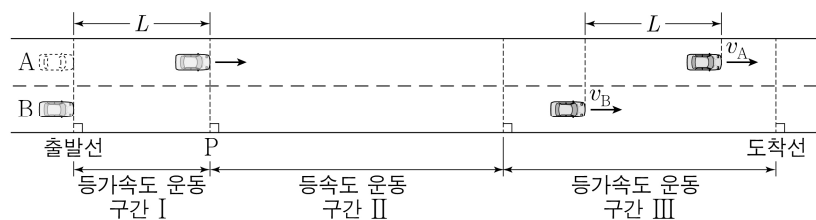


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 문턱 진동수는 P가 Q보다 작다.
 - ㄴ. 광양자설에 의하면 진동수가 f_0 인 단색광을 Q에 오랫동안 비추어도 광전자가 방출되지 않는다.
 - ㄷ. 진동수가 $2f_0$ 일 때, 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은 Q에서 P에서의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

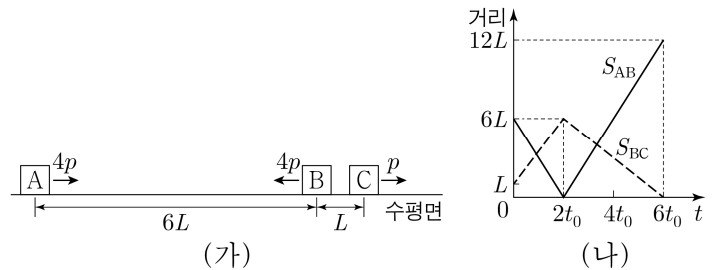
18. 그림과 같이 직선 도로에서 출발선에 정지해 있던 자동차 A, B가 구간 I에서는 가속도의 크기가 $2a$ 인 등가속도 운동을, 구간 II에서는 등속도 운동을, 구간 III에서는 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을 하여 도착선에 정지한다. A가 출발선에서 L 만큼 떨어진 기준선 P를 지나는 순간 B가 출발하였다. 구간 III에서 A, B 사이의 거리가 L 인 순간 A, B의 속력은 각각 v_A, v_B 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? [3점]

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

19. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A, B, C의 운동량의 크기는 각각 $4p, 4p, p$ 이다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리(S_{AB}), B와 C 사이의 거리(S_{BC})를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

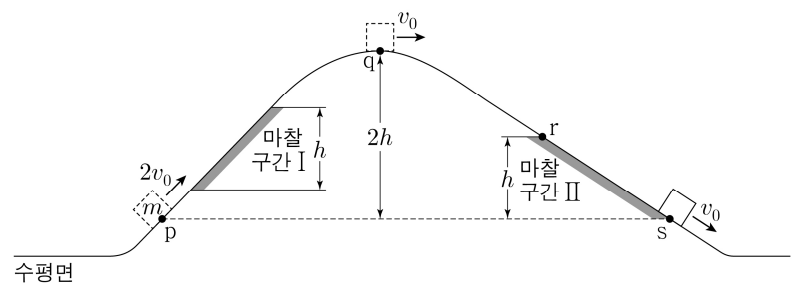


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $t=t_0$ 일 때, 속력은 A와 B가 같다.
 - ㄴ. B와 C의 질량은 같다.
 - ㄷ. $t=4t_0$ 일 때, B의 운동량의 크기는 $4p$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에서 운동하던 질량이 m 인 물체가 언덕을 따라 올라갔다 내려온다. 높이가 같은 점 p, s에서 물체의 속력은 각각 $2v_0, v_0$ 이고, 최고점 q에서의 속력은 v_0 이다. 높이 차가 h 로 같은 마찰 구간 I, II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 II에서 I에서의 2배이다.



점 r에서 물체의 속력은? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}v_0$ ② $\frac{\sqrt{7}}{2}v_0$ ③ $\sqrt{2}v_0$ ④ $\frac{3}{2}v_0$ ⑤ $\sqrt{3}v_0$

* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 -- 제 () 선택

1. 다음은 전자기와 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다.

전자레인지에 사용되는 A는 γ 선, B는 자외선, A는 라디오파
음식물 속의 물 분자를 운동 시키고, 물 분자가 주위의 분자와 충돌하면서 음식물을 데운다.
A보다 파장이 짧은 B는 전자레인지가 작동하는 동안 내부를 비취 작동 여부를 눈으로 확인할 수 있게 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. A는 가시광선이다.
ㄴ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.
ㄷ. 진동수는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 핵반응 (가), (나)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

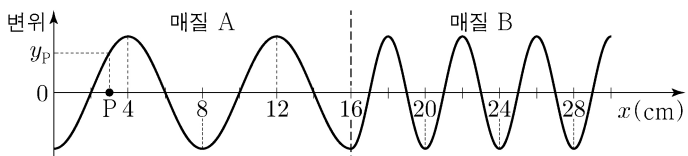
(가) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 2{}^1_0\text{n} + \text{약 } 200\text{MeV}$
(나) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17.6\text{MeV}$

학생 A: (가)는 핵분열 반응이고, (나)는 핵융합 반응이야.
학생 B: ${}^1_0\text{n}$ 은 양성자야.
학생 C: (나)에서 ${}^2_1\text{H}$ 와 ${}^3_1\text{H}$ 의 질량의 합은 ${}^4_2\text{He}$ 와 ${}^1_0\text{n}$ 의 질량의 합과 같아.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 시간 $t=0$ 일 때, x 축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행되는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. $x=3\text{cm}$ 인 지점 P에서 변위는 y_p 이고, A에서 파동의 진행 속력은 4cm/s 이다.

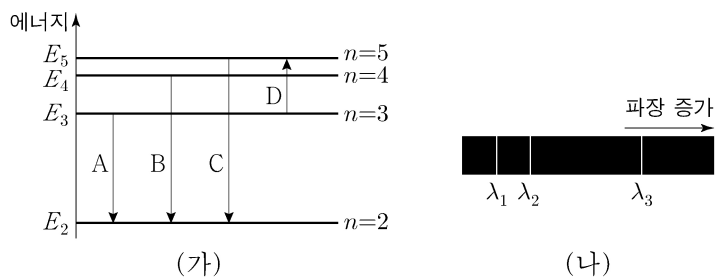


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
ㄱ. 파동의 주기는 2초이다.
ㄴ. B에서 파동의 진행 속력은 8cm/s 이다.
ㄷ. $t=0.1$ 초일 때, P에서 파동의 변위는 y_p 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 A~D를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B, C에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



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

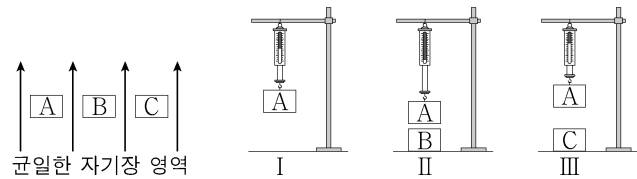
<보 기>
ㄱ. B에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 $|E_4 - E_2|$ 이다.
ㄴ. C에서 방출되는 빛의 파장은 λ_1 이다.
ㄷ. D에서 흡수되는 빛의 진동수는 $\left(\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_3}\right)c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물체 A, B, C의 자성을 알아보기 위한 실험이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 자기화되어 있지 않은 A, B, C를 자기장에 놓아 자기화시킨다.
(나) 그림 I과 같이 자기장에서 A를 꺼내 용수철저울에 매단 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.
(다) 그림 II와 같이 자기장에서 꺼낸 B를 A의 연직 아래에 놓은 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.
(라) 그림 III과 같이 자기장에서 꺼낸 C를 A의 연직 아래에 놓은 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.



[실험 결과]

| | | | |
|------------|-----|--------|--------|
| 용수철저울의 측정값 | I | II | III |
| | w | $1.2w$ | $0.9w$ |

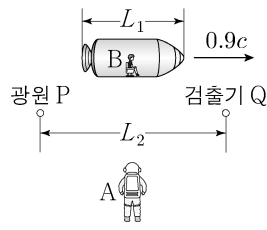
A, B, C로 옳은 것은?

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

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기 Q가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있다. A의 관성계에서, 우주선의 길이는 L_1 이고, P와 Q 사이의 거리는 L_2 이다.



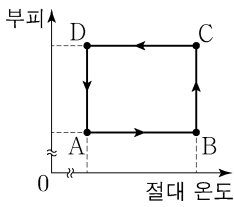
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. B의 관성계에서, 우주선의 길이는 L_1 보다 길다.
 ㄷ. B의 관성계에서, P에서 방출된 빛이 Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L_2}{c}$ 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. 기체가 흡수한 열량은 $A \rightarrow B$ 과정, $B \rightarrow C$ 과정에서 각각 $5Q$, $3Q$ 이다.



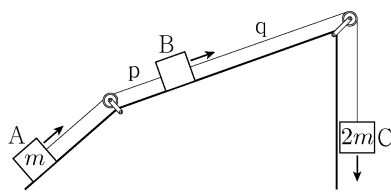
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 기체의 압력은 B에서가 C에서보다 작다.
 ㄴ. $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 $5Q$ 이다.
 ㄷ. $D \rightarrow A$ 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 $2Q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. p를 끊으면, A는 가속도의 크기가 $6a$ 인 등가속도 운동을, B와 C는 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을 한다. 이후 q를 끊으면, B는 가속도의 크기가 $3a$ 인 등가속도 운동을 한다. A, C의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



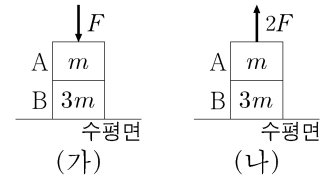
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. B의 질량은 $4m$ 이다.
 ㄴ. $a = \frac{1}{8}g$ 이다.
 ㄷ. p를 끊기 전, p가 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{2}{3}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)는 직육면체 모양의 물체 A, B가 수평면에 놓여 있는 상태에서 A에 각각 크기가 F , $2F$ 인 힘이 연직 방향으로 작용할 때, A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이고, B가 A를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



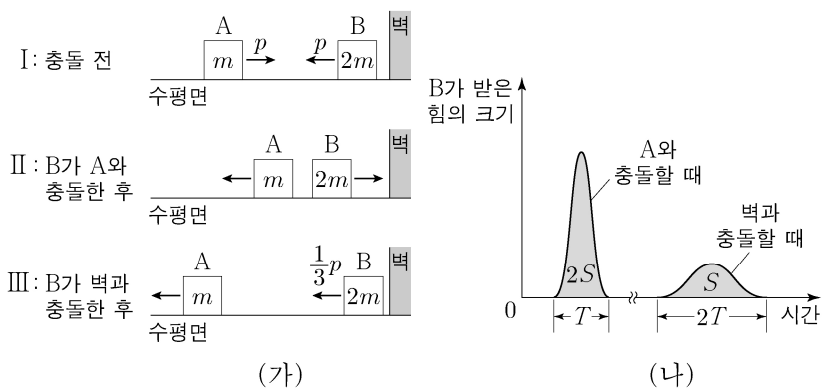
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 중력과 B가 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 ㄴ. $F = \frac{1}{5}mg$ 이다.
 ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{7}{6}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)의 I ~ III과 같이 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 p 로 같은 물체 A, B가 서로를 향해 등속도 운동을 하다가 충돌한 후 각각 등속도 운동을 하고, 이후 B는 벽과 충돌한 후 운동량의 크기가 $\frac{1}{3}p$ 인 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. B와 A, B와 벽의 충돌 시간은 각각 T , $2T$ 이고, 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 각각 $2S$, S 이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

<보 기>

- ㄱ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안과 벽과 충돌하는 동안이 같다.
 ㄴ. II에서 B의 운동량의 크기는 $\frac{1}{3}p$ 이다.
 ㄷ. III에서 물체의 속력은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B, p-n 접합 발광 다이오드(LED), 스위치 S_1 , S_2 를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2 를 열고 닫으며 LED에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

| S_1 | S_2 | LED에서 빛의 방출 여부 |
|-------|-------|----------------|
| a에 연결 | 열림 | 방출되지 않음 |
| | 닫힘 | 방출됨 |
| b에 연결 | 열림 | 방출되지 않음 |
| | 닫힘 | ㉠ |

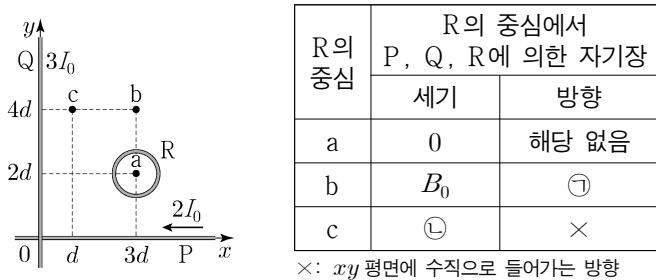
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 X는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
 ㄴ. S_1 을 a에 연결하고 S_2 를 열었을 때, B에는 순방향 전압이 걸린다.
 ㄷ. ㉠은 '방출됨'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 무한히 가늘고 긴 직선 도선 P, Q와 원형 도선 R가 xy 평면에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 표는 R의 중심이 점 a, b, c에 있을 때, R의 중심에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각 $2I_0$, $3I_0$ 이고, P에 흐르는 전류의 방향은 $-x$ 방향이다. R에 흐르는 전류의 세기와 방향은 일정하다.



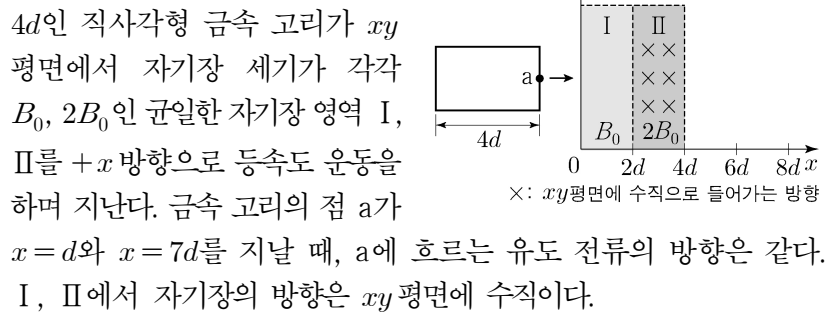
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

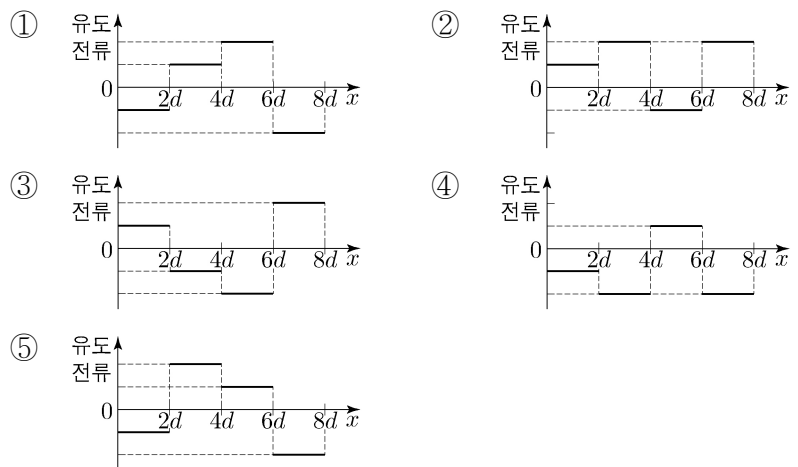
ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄴ. ㉠은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 ㄷ. ㉡은 $3B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

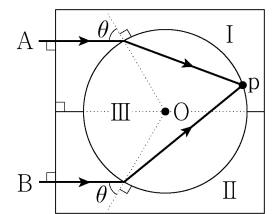
13. 그림과 같이 한 변의 길이가



a의 위치에 따른 a에 흐르는 유도 전류를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, a에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이 양(+))이다.)



14. 그림은 동일한 단색광 A, B를 각각 매질 I, II에서 중심이 O인 원형 모양의 매질 III으로 동일한 입사각 θ 로 입사시켰더니, A와 B가 굴절하여 점 p에 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



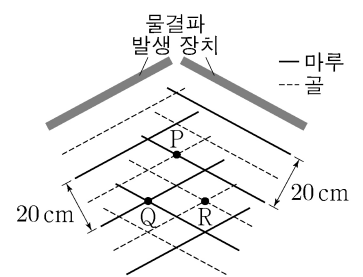
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 파장은 I에서가 III에서보다 길다.
 ㄴ. 굴절률은 I이 II보다 크다.
 ㄷ. p에서 B는 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 진동수와 진폭이 같고 위상이 반대인 두 물결파를 발생시키고 있을 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 진행 속력이 20cm/s 로 같고, 서로 이웃한 마루와 마루 사이의 거리는 20cm 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

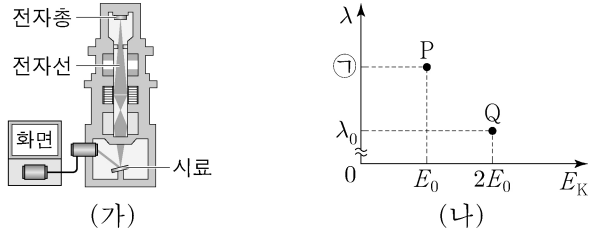
ㄱ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.
 ㄴ. Q에서 중첩된 물결파의 변위는 시간에 따라 일정하다.
 ㄷ. R에서 중첩된 물결파의 변위는 $t=1$ 초일 때와 $t=2$ 초일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

16. 그림 (가)는 주사 전자 현미경(SEM)의 구조를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)의 전자총에서 방출되는 전자 P, Q의 물질파 파장 λ 와 운동 에너지 E_K 를 나타낸 것이다.

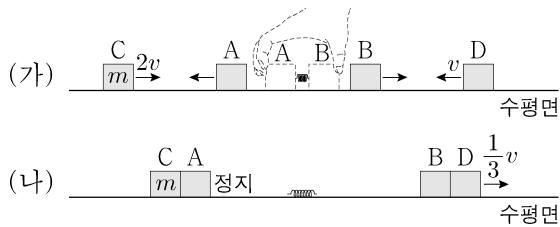


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 전자의 운동량의 크기는 Q가 P의 $2\sqrt{2}$ 배이다.
 - ㄴ. ㉠은 $2\lambda_0$ 이다.
 - ㄷ. 분해능은 Q를 이용할 때가 P를 이용할 때보다 좋다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

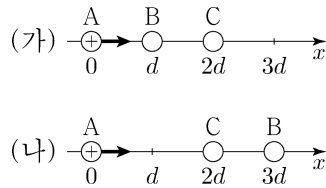
17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시킨 후 A와 B를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 A와 B가 분리되어 등속도 운동을 하는 물체 C, D를 향해 등속도 운동을 한다. 이때 C, D의 속력은 각각 $2v$, v 이고, 운동 에너지는 C가 B의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 충돌하여 A와 C는 정지하고, B와 D는 한 덩어리가 되어 속력 $\frac{1}{3}v$ 로 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



C의 질량이 m 일 때, D의 질량은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

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

18. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 것을, (나)는 (가)에서 B의 위치만 $x=3d$ 로 옮겨 고정시킨 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 양(+)전하인 A에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향으로 같고, C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

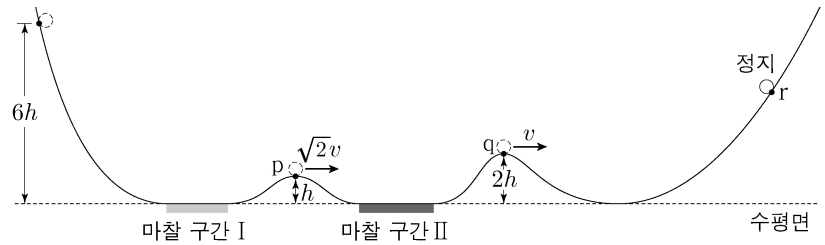


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 C가 B보다 크다.
 - ㄷ. A에 작용하는 전기력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

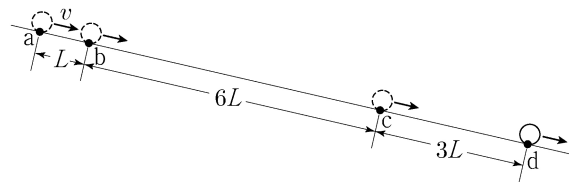
19. 그림은 높이 $6h$ 인 점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰 구간 I, II를 지나 최고점 r에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q의 높이는 각각 h , $2h$ 이고, p, q에서 물체의 속력은 각각 $\sqrt{2}v$, v 이다. 마찰 구간에서 손실된 역학적 에너지는 II에서가 I에서의 2배이다.



r의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{19}{5}h$ ② $4h$ ③ $\frac{21}{5}h$ ④ $\frac{22}{5}h$ ⑤ $\frac{23}{5}h$

20. 그림과 같이 빗면에서 물체가 등가속도 직선 운동을 하여 점 a, b, c, d를 지난다. a에서 물체의 속력은 v 이고, 이웃한 점 사이의 거리는 각각 L , $6L$, $3L$ 이다. 물체가 a에서 b까지, c에서 d까지 운동하는 데 걸린 시간은 같고, a와 d 사이의 평균 속력은 b와 c 사이의 평균 속력과 같다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5v^2}{9L}$ ② $\frac{2v^2}{3L}$ ③ $\frac{7v^2}{9L}$ ④ $\frac{8v^2}{9L}$ ⑤ $\frac{v^2}{L}$

* 확인 사항

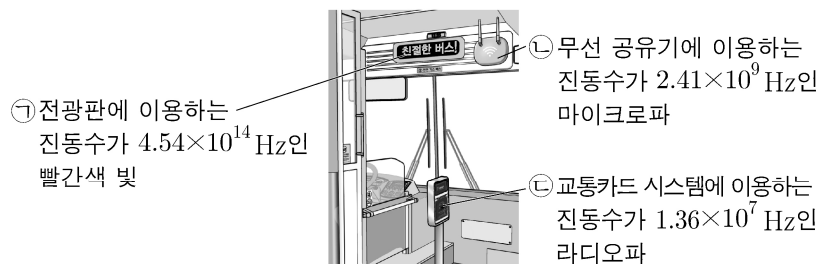
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 버스에서 이용하는 전자기파를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 가시광선 영역에 해당한다.
 ㄴ. 진공에서 속력은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 ㄷ. 진공에서 파장은 ㉡이 ㉢보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 (가)와 관련된 원자핵과 중성자(${}_0^1n$)의 질량을 나타낸 것이다.

| | |
|--|-------------------------|
| (가) ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n + 3.27\text{MeV}$ | 입자 질량 |
| (나) ${}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n + 17.6\text{MeV}$ | ${}^1_1\text{H}$ M_1 |
| | ${}^3_2\text{He}$ M_2 |
| | 중성자(1_0n) M_3 |

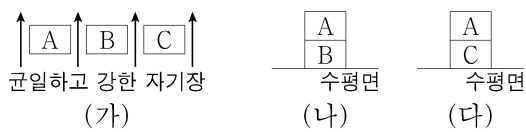
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ${}^1_1\text{H}$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 중성자(1_0n)이다.
 ㄷ. $2M_1 = M_2 + M_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나), (다)는 (가)의 A, B, C를 각각 수평면 위에 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다. A에 작용하는 중력과 자기력의 합력의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다. A는 강자성체이고, B, C는 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



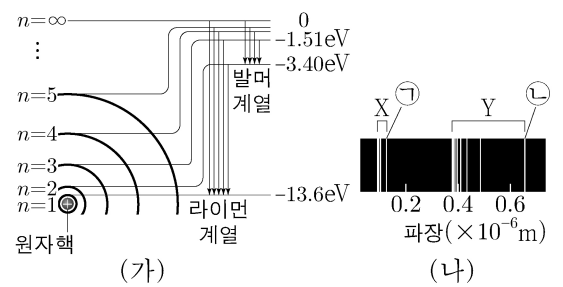
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 상자성체이다.
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 중력과 자기력의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이에 따른 스펙트럼 계열 중 라이먼 계열, 발머 계열을 나타낸



것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출되는 빛의 스펙트럼 계열을 파장에 따라 나타낸 것으로 X, Y는 라이먼 계열, 발머 계열 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각 계열에서 파장이 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.

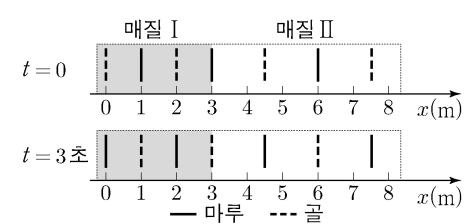
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 라이먼 계열이다.
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 ㉠에서가 ㉡에서보다 작다.
 ㄷ. ㉡은 전자가 $n=\infty$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 주기가 2초인 파동이 x 축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행할 때, 시간 $t=0$ 인 순간과 $t=3$ 초인 순간의 파동의 모습을 각각 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골이다.



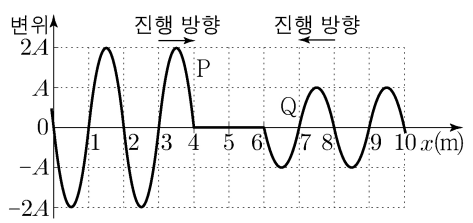
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 파동의 파장은 1m이다.
 ㄴ. II에서 파동의 진행 속력은 $\frac{3}{2}\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. $t=0$ 부터 $t=3$ 초까지, $x=7\text{m}$ 에서 파동이 마루가 되는 횟수는 2회이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 줄에서 연속적으로 발생하는 두 파동 P, Q가 서로 반대 방향으로 x 축과 나란하게 진행할 때, 두 파동이 만나기 전 시간 $t=0$ 인 순간의 줄의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 진동수는 0.25Hz 로 같다.



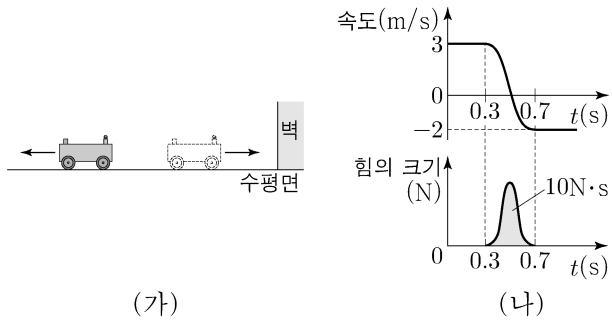
$t=2$ 초부터 $t=6$ 초까지, $x=5\text{m}$ 에서 중첩된 파동의 변위의 최댓값은?

- ① 0 ② A ③ $\frac{3}{2}A$ ④ 2A ⑤ 3A

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동을 하던 수레가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 수레의 속도와 수레가 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 수레와 벽이 충돌하는 0.4초 동안 힘의 크기를 나타낸 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

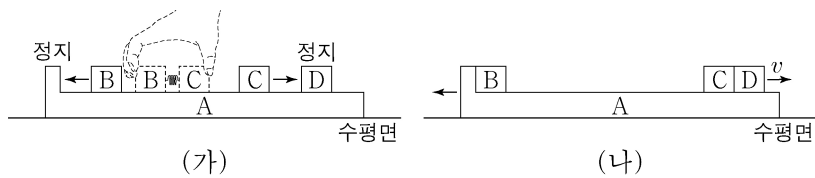


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전후 수레의 운동량 변화량의 크기는 $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 - ㄴ. 수레의 질량은 2kg 이다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 수레에 작용한 평균 힘의 크기는 40N 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지한 물체 A 위에 물체 D와 용수철을 넣어 압축시킨 물체 B, C를 올려놓고 B와 C를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 B와 C가 분리되어 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 C가 D와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 v 로 등속도 운동을 하고, 이후 B가 A와 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각 $5m, 2m, m, m$ 이다.

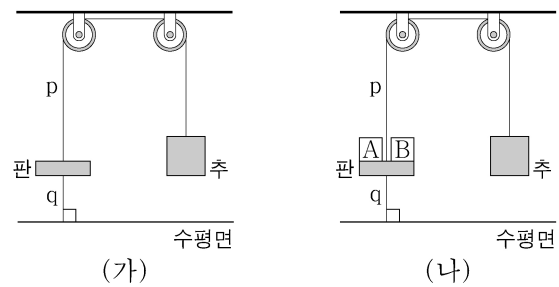


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시하며, A의 윗면은 마찰이 없고 수평면과 나란하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 - ㄴ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 B의 속력은 v 이다.
 - ㄷ. (나)에서 한 덩어리가 된 A와 B의 속력은 $\frac{2}{5}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 질량이 5kg 인 판, 질량이 10kg 인 추, 실 p, q가 연결되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 질량이 1kg 으로 같은 물체 A, B를 동시에 판에 가만히 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다.

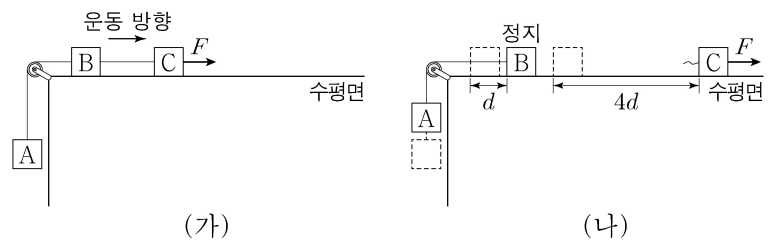


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 판은 수평면과 나란하며, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 q가 판을 당기는 힘의 크기는 50N 이다.
 - ㄴ. p가 판을 당기는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. 판이 q를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하여 A, B, C가 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 속력이 v 인 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B가 정지한 순간까지 A와 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여 $d, 4d$ 만큼 이동한 것을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. B, C의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다.

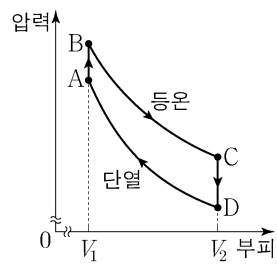


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 B가 정지한 순간 C의 속력은 $3v$ 이다.
 - ㄴ. A의 질량은 $3m$ 이다.
 - ㄷ. F 는 $5mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. B → C는 등온 과정이고, D → A는 단열 과정이다. 기체가 B → C 과정에서 외부에 한 일은 150J이고, D → A 과정에서 외부로부터 받은 일은 100J이다.

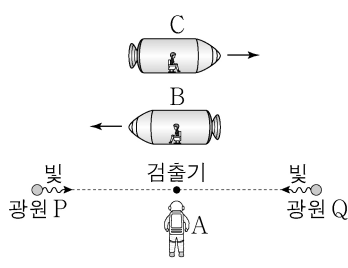


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 높다.
 - ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 50J이다.
 - ㄷ. C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 150J이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기, 광원 Q가 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 P, 검출기, Q를 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다. P와 Q 사이의 거리는 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 크다.

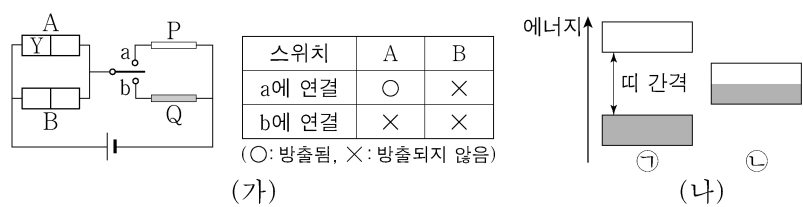


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.
 - ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 방출된다.
 - ㄷ. C의 관성계에서, 검출기에서 P까지의 거리는 검출기에서 Q까지의 거리보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A와 B, 고체 막대 P와 Q로 회로를 구성하고, 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A, B의 빛의 방출 여부를 나타낸 것이다. P, Q는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이고, Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)의 ㉠, ㉡은 각각 P 또는 Q의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 음영으로 표시된 부분까지 전자가 채워져 있다.



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

- <보 기>
- ㄱ. Y는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
 - ㄴ. (나)의 ㉠은 Q의 에너지띠 구조이다.
 - ㄷ. 스위치를 a에 연결하면 B의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.

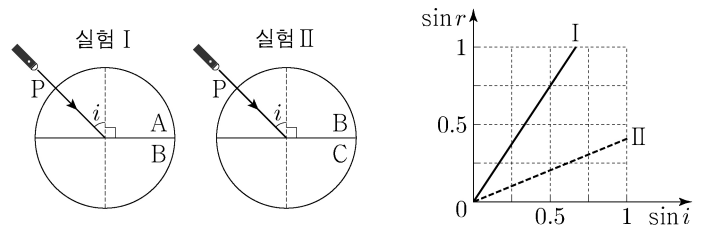
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고, 단색광 P의 입사각(i)을 변화시키면서 굴절각(r)을 측정하여 $\sin r$ 값을 $\sin i$ 값에 따라 나타낸다.

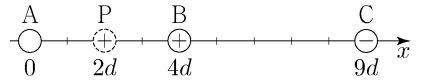


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. P의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
 - ㄷ. I에서 $\sin i_0 = 0.75$ 인 입사각 i_0 으로 P를 입사시키면 전반사가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 x 축상에 점전하



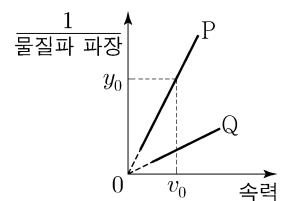
A, B, C를 고정하고, 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. P가 $x = 2d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다. B, C는 각각 양(+)전하, 음(-)전하이므로, A, B, C의 전하량의 크기는 같다.

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이므로, P가 $x = 6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. P가 $x = 6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 크기는 P가 $x = d$ 에 있을 때가 $x = 5d$ 에 있을 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 입자 P, Q의 물질파 파장의 역수를 입자의 속력에 따라 나타낸 것이다. P, Q는 각각 중성자와 헬륨 원자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

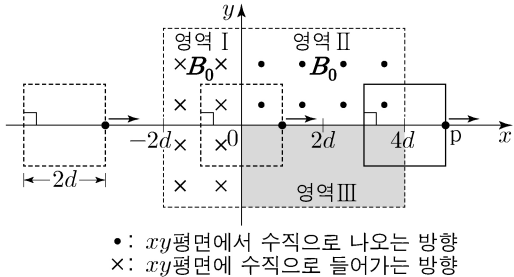
- <보 기>
- ㄱ. P의 질량은 $h \frac{y_0}{v_0}$ 이다.
 - ㄴ. Q는 중성자이다.
 - ㄷ. P와 Q의 물질파 파장이 같을 때, 운동 에너지는 P가 Q보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

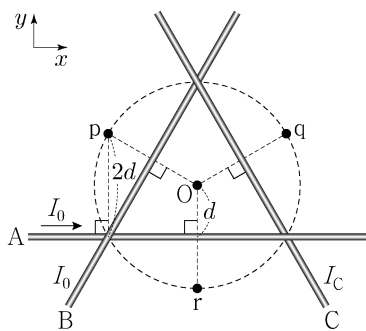
17. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I~III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 금속 고리의 한 변의 중앙에 고정된 점 p가 $x=d$ 와 $x=5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 같고 방향은 $-y$ 방향이다. I, II에서 자기장의 세기는 각각 B_0 이고, III에서 자기장의 세기는 일정하고 방향은 xy 평면에 수직이다.



p에 흐르는 유도 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이 양(+))이다. [3점]

- ① 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ② 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ③ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ④ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0
- ⑤ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, 0; x > 6d, 0

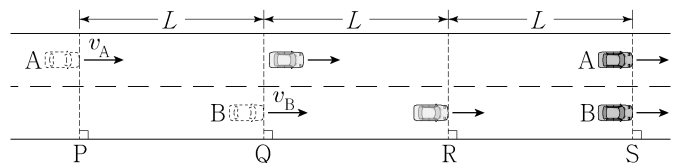
18. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 정삼각형을 이루며 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_0, I_0, I_c 인 전류가 흐른다. A에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다. 점 O는 A, B, C가 교차하는 점을 지나서 반지름이 $2d$ 인 원의 중심이고, 점 p, q, r는 원 위의 점이다. O에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 0, $3B_0$ 이다.



r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

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

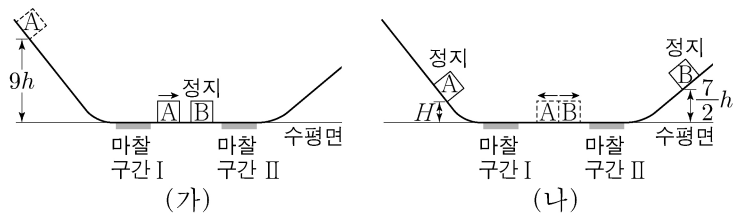
19. 그림과 같이 직선 도로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하는 자동차 A, B가 각각 속력 v_A, v_B 로 기준선 P, Q를 동시에 지난 후 기준선 S에 동시에 도달한다. 가속도의 방향은 A와 B가 같고, 가속도의 크기는 A가 B의 $\frac{2}{3}$ 배이다. B가 Q에서 기준선 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 R에서 S까지 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{1}{2}$ 배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이에서 자동차의 이동 거리는 모두 L 로 같다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? [3점]

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

20. 그림 (가)와 같이 질량이 m 인 물체 A를 높이 $9h$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A가 마찰 구간 I을 지나 수평면에 정지한 질량이 $2m$ 인 물체 B와 충돌한다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 다시 I을 지나 높이 H 인 지점에서 정지하고, B는 마찰 구간 II를 지나 높이 $\frac{7}{2}h$ 인 지점에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A가 I을 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 B가 II를 지날 때 손실되는 역학적 에너지와 같고, 충돌에 의해 손실되는 역학적 에너지는 없다.



H 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{17}h$ ② $\frac{7}{17}h$ ③ $\frac{9}{17}h$ ④ $\frac{11}{17}h$ ⑤ $\frac{13}{17}h$

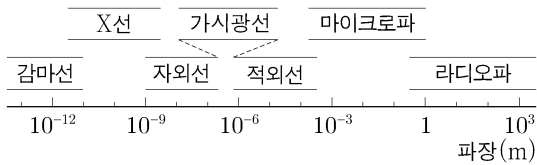
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 -- 제 () 선택

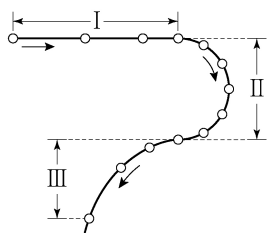
1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① X선은 TV용 리모컨에 이용된다.
- ② 자외선은 살균 기능이 있는 제품에 이용된다.
- ③ 파장은 감마선이 마이크로파보다 길다.
- ④ 진동수는 가시광선이 라디오파보다 작다.
- ⑤ 진공에서 속력은 적외선이 마이크로파보다 크다.

2. 그림은 수평면에서 실선을 따라 운동하는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. I, II, III은 각각 직선 구간, 반원형 구간, 곡선 구간이다.



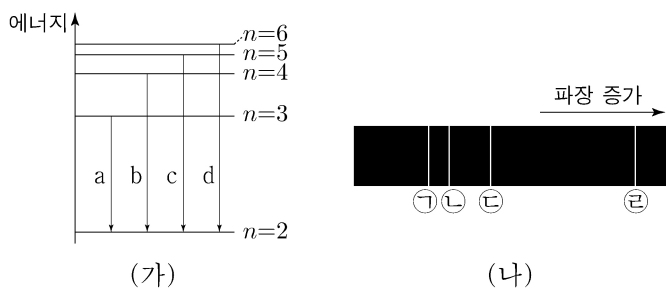
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 물체의 속력은 변한다.
 ㄴ. II에서 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 물체의 운동 방향과 같다.
 ㄷ. III에서 물체의 운동 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

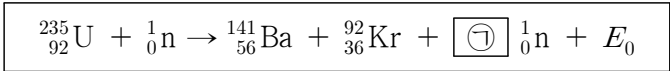
3. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 a~d에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



(나)의 ㉠~㉣에 해당하는 전자의 전이로 옳은 것은?

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① | a | b | c | d |
| ② | a | c | b | d |
| ③ | d | a | b | c |
| ④ | d | b | c | a |
| ⑤ | d | c | b | a |

4. 다음은 핵반응식을 나타낸 것이다. E_0 은 핵반응에서 방출되는 에너지이다.



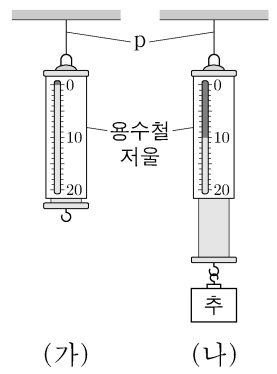
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 3이다.
 ㄴ. 핵융합 반응이다.
 ㄷ. E_0 은 질량 결손에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 실 p에 매달려 정지한 용수철 저울의 눈금 값이 0인 모습을, (나)는 (가)의 용수철저울에 추를 매단 후 정지한 용수철 저울의 눈금 값이 10N인 모습을 나타낸 것이다. 용수철저울의 무게는 2N이다.



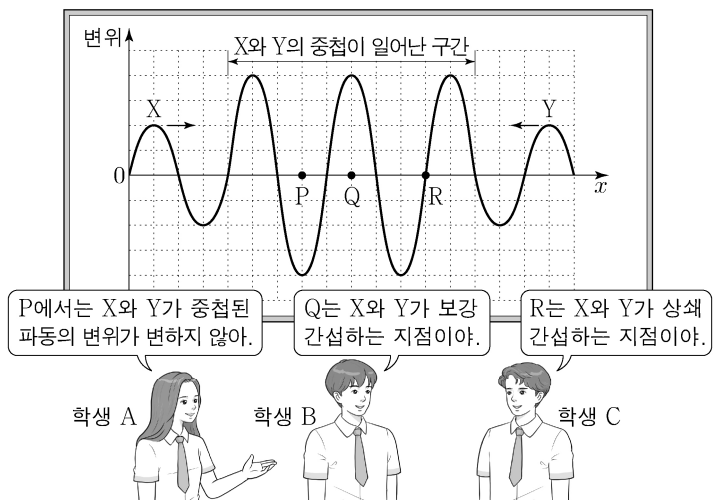
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 용수철저울에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. (나)에서 p가 용수철저울에 작용하는 힘의 크기는 12N이다.
 ㄷ. (나)에서 추에 작용하는 중력과 용수철저울이 추에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진행 방향이 서로 반대인 동일한 두 파동 X, Y의 중첩에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 x축상의 고정된 점이다.



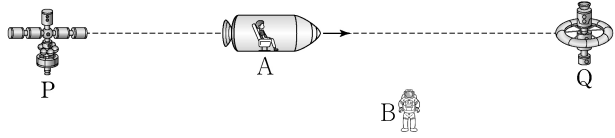
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 우주 정거장 P에서 우주 정거장 Q를 향해 등속도 운동한다. A의 관성계에서, 관찰자 B의 속력은 $0.8c$ 이고 P와 Q 사이의 거리는 L 이다. B의 관성계에서, P와 Q는 정지해 있다.



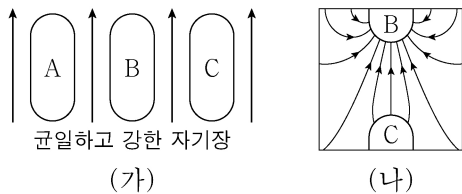
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, P의 속력은 Q의 속력보다 작다.
 ㄴ. A의 관성계에서, A의 시간이 B의 시간보다 느리게 간다.
 ㄷ. B의 관성계에서, P와 Q 사이의 거리는 L 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 자기화되지 않은 물체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습을, (나)는 (가)의 B와 C를 자기장 영역에서 꺼내 가까이 놓았을 때 자기장의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



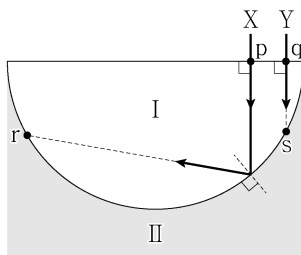
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 반자성체이다.
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. (나)에서 B와 C 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 동일한 단색광 X, Y가 반원형 매질 I에 수직으로 입사한다. 점 p에 입사한 X는 I과 매질 II의 경계면에서 전반사한 후 점 r를 향해 진행한다. 점 q에 입사한 Y는 점 s를 향해 진행한다. r, s는 I과 II의 경계면에 있는 점이다.



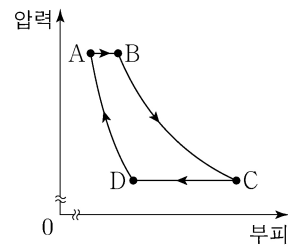
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 I이 II보다 크다.
 ㄴ. X는 r에서 전반사한다.
 ㄷ. Y는 s에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 와 $C \rightarrow D$ 는 각각 압력이 일정한 과정, $B \rightarrow C$ 는 온도가 일정한 과정, $D \rightarrow A$ 는 단열 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



| 과정 | 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J) |
|-------------------|------------------------------|
| $A \rightarrow B$ | 140 |
| $B \rightarrow C$ | 400 |
| $C \rightarrow D$ | 240 |
| $D \rightarrow A$ | 150 |

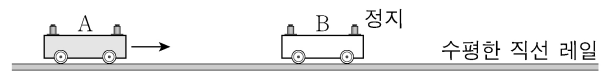
$C \rightarrow D$ 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은? [3점]

- ① 240J ② 280J ③ 320J ④ 360J ⑤ 400J

11. 다음은 충돌하는 두 물체의 운동량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평한 직선 레일 위에서 수레 A를 정지한 수레 B에 충돌시킨다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.



(나) (가)에서 시간에 따른 A와 B의 위치를 측정한다.

[실험 결과]

| 시간(초) | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A의 위치(cm) | 6 | 12 | 18 | 24 | 28 | 31 | 34 | 37 |
| B의 위치(cm) | 26 | 26 | 26 | 26 | 30 | 36 | 42 | 48 |

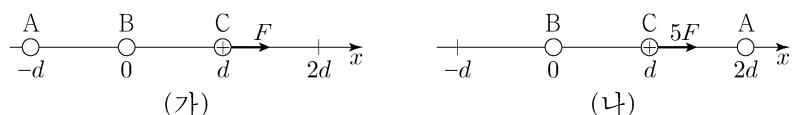
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 0.2초일 때, A의 속력은 0.4m/s이다.
 ㄴ. 0.5초일 때, A와 B의 운동량의 합은 크기가 1.2kg·m/s이다.
 ㄷ. 0.7초일 때, A와 B의 운동량은 크기가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 A의 위치만 $x=2d$ 로 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. 양(+전하인 C)에 작용하는 전기력의 크기는 (가), (나)에서 각각 F , $5F$ 이고, 방향은 $+x$ 방향으로 같다. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는 $4F$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

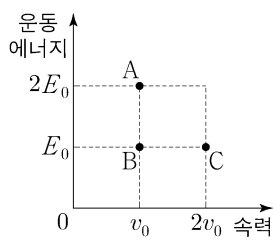
- ㄱ. A와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. (가)에서 A와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는 $2F$ 보다 작다.
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

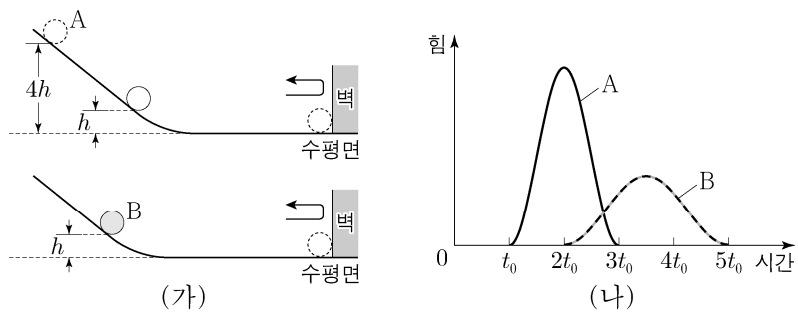
13. 그림은 입자 A, B, C의 운동 에너지와 속력을 나타낸 것이다.

A, B, C의 물질과 파장을 각각 $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$ 라고 할 때, $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$ 를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$ ② $\lambda_A > \lambda_B = \lambda_C$ ③ $\lambda_B > \lambda_A > \lambda_C$
- ④ $\lambda_B > \lambda_A = \lambda_C$ ⑤ $\lambda_C > \lambda_B > \lambda_A$



14. 그림 (가)와 같이 질량이 같은 두 물체 A, B를 빗면에서 높이 각각 $4h, h$ 인 지점에 가만히 놓았더니, 각각 벽과 충돌한 후 반대 방향으로 운동하여 높이 h 에서 속력이 0이 되었다. 그림 (나)는 A, B가 벽과 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



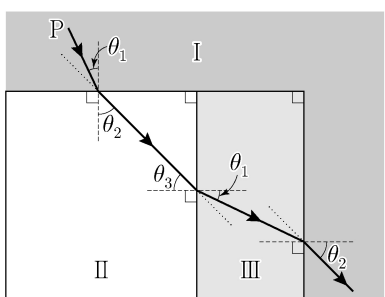
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 운동량의 크기는 충돌 직전이 충돌 직후의 2배이다.
 ㄴ. (나)에서 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 A가 B의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 P가 매질 I, II, III의 경계면에서 굴절하며 진행한다. P가 I에서 II로 진행할 때 입사각과 굴절각은 각각 θ_1, θ_2 이고, II에서 III으로 진행할 때 입사각과 굴절각은 각각 θ_3, θ_1 이며, III에서 I로 진행할 때 굴절각은 θ_2 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

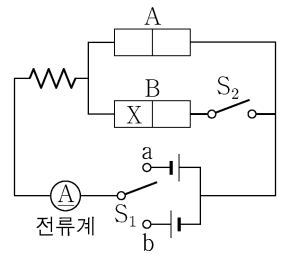
ㄱ. P의 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.
 ㄴ. P의 속력은 I에서가 III에서보다 크다.
 ㄷ. $\theta_3 > \theta_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 스위치 S_1 과 S_2 , 전류계를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1 과 S_2 의 연결 상태를 바꾸어 가며 전류계에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

[실험 결과]

| S_1 | S_2 | 전류의 세기 |
|-------|-------|--------|
| a에 연결 | 열림 | ⊖ |
| | 닫힘 | I_0 |
| b에 연결 | 열림 | 0 |
| | 닫힘 | I_0 |

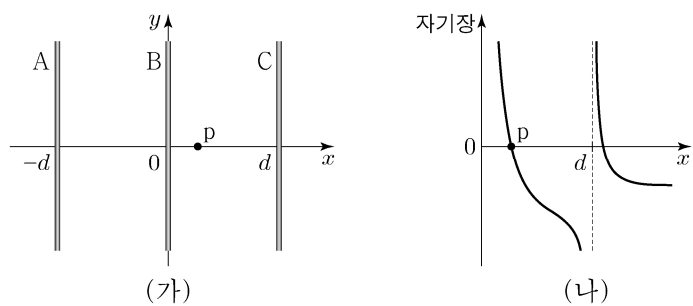
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 ㄴ. S_1 을 b에 연결했을 때, A에는 순방향 전압이 걸린다.
 ㄷ. ⊖은 I_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 각각 $x = -d, x = 0, x = d$ 에 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 $x > 0$ 인 영역에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로, x 축상의 점 p에서 자기장은 0이다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



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

<보 기>

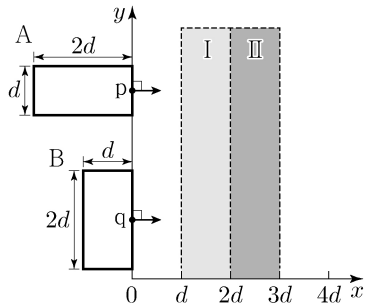
ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. A, B, C 중 A에 흐르는 전류의 세기가 가장 크다.
 ㄷ. p에서, C의 전류에 의한 자기장의 세기가 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

18. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각 $d, 2d$ 인 동일한 직사각형 금속 고리 A, B가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II를 지난다. I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이고 세기는 각각 일정하다. A, B의 속력은 같고, 점 p, q는 각각 A, B의 한 지점이다. 표는 p의 위치에 따라 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



| p의 위치 | p에 흐르는 유도 전류 | |
|------------|--------------|------|
| | 세기 | 방향 |
| $x = 1.5d$ | I_0 | $+y$ |
| $x = 2.5d$ | $2I_0$ | $-y$ |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

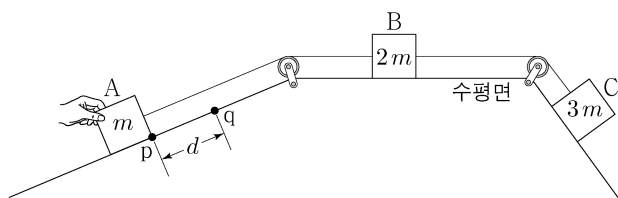
ㄱ. p의 위치가 $x = 3.5d$ 일 때, A에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.

ㄴ. q의 위치가 $x = 2.5d$ 일 때, B에 흐르는 유도 전류의 세기는 $3I_0$ 보다 크다.

ㄷ. p와 q의 위치가 $x = 3.5d$ 일 때, p와 q에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 물체 A, C를 수평면에 놓인 물체 B의 양쪽에 실로 연결하여 서로 다른 빗면에 놓고, A를 손으로 잡아 점 p에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓으면 A는 빗면을 따라 등가속도 운동한다. A가 p에서 d 만큼 떨어진 점 q까지 운동하는 동안 A, C의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기는 각각 $E_0, 7E_0$ 이다. A, B, C의 질량은 각각 $m, 2m, 3m$ 이다.



A가 p에서 q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

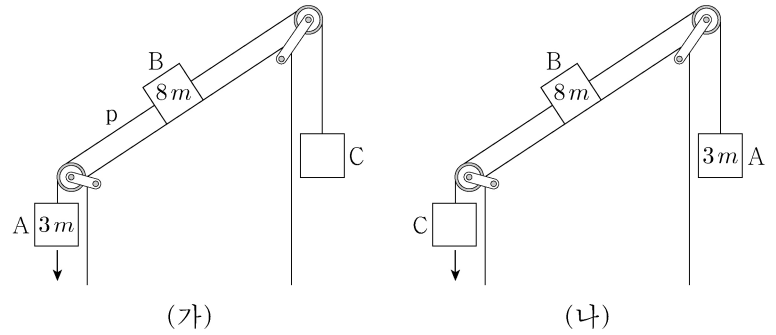
ㄱ. A의 운동 에너지 변화량과 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 크기가 같다.

ㄴ. B의 가속도의 크기는 $\frac{2E_0}{md}$ 이다.

ㄷ. 역학적 에너지 변화량의 크기는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실로 연결되어 등가속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 $3m, 8m$ 이고, 실 p가 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{9}{4}mg$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, C의 위치를 바꾸어 연결했을 때 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.



C의 질량은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $4m$ ② $5m$ ③ $6m$ ④ $7m$ ⑤ $8m$

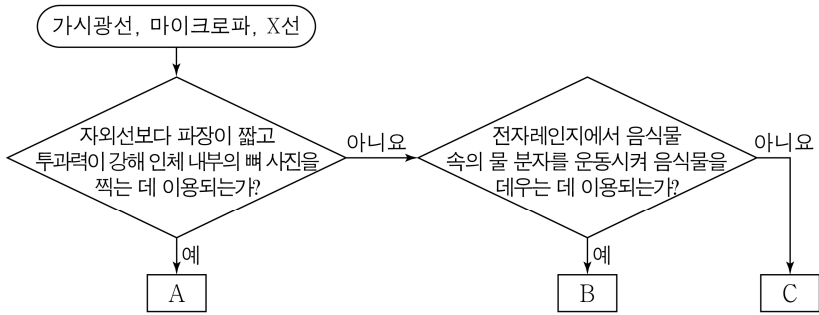
* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 -- 제 [] 선택

1. 그림은 가시광선, 마이크로파, X선을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

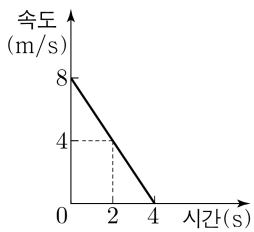


A, B, C에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- | | A | B | C |
|---|-------|-------|-------|
| ① | X선 | 마이크로파 | 가시광선 |
| ② | X선 | 가시광선 | 마이크로파 |
| ③ | 마이크로파 | X선 | 가시광선 |
| ④ | 마이크로파 | 가시광선 | X선 |
| ⑤ | 가시광선 | X선 | 마이크로파 |

2. 그림은 직선 경로를 따라 등가속도 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

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



<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.
 ㄴ. 0초부터 4초까지 이동한 거리는 16m이다.
 ㄷ. 2초일 때, 운동 방향과 가속도 방향은 서로 같다.

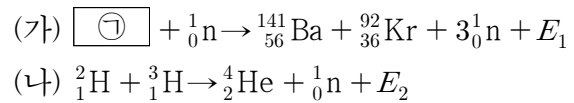
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼과 보어의 수소 원자 모형에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. (가)와 (나)에서 방출되는 에너지는 각각 E_1 , E_2 이고, 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.



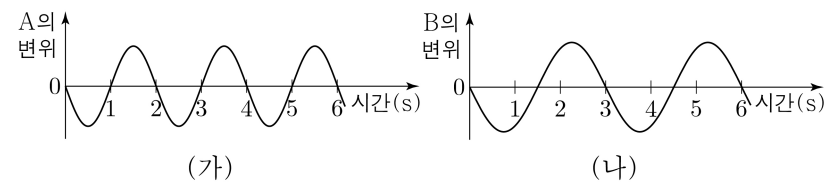
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉑의 질량수는 238이다.
 ㄴ. (나)는 핵융합 반응이다.
 ㄷ. E_1 은 E_2 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 같은 속력으로 진행하는 파동 A와 B의 어느 지점에서의 변위를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 파장을 각각 λ_A , λ_B 라 할 때, $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ 는?

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

6. 그림은 한 면만 검게 칠한 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨 모습을 나타낸 것이다. 표는 그림의 자기장 영역에서 꺼낸 A, B, C 중 2개를 마주 보는 면을 바꾸며 가까이 놓았을 때, 자성체 사이에 작용하는 자기력을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 자성체의 위치 | 자기력 |
|---------|----------|
| A B | 없음 |
| A C | 서로 미는 힘 |
| B C | 서로 당기는 힘 |

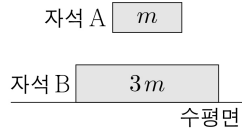
A, B, C로 옳은 것은? [3점]

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

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 수평면에 놓여 있는 자석 B 위에 자석 A가 떠 있는 상태로 정지해 있다. A에 작용하는 중력의 크기와 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 같고, A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



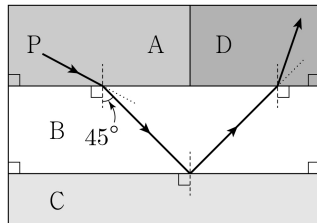
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 $3mg$ 이다.
 ㄴ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 $4mg$ 이다.
 ㄷ. A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 매질 A에서 매질 B로 입사한 단색광 P가 굴절각 45° 로 진행하여 B와 매질 C의 경계면에서 전반사한 후 B와 매질 D의 경계면에서 굴절하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



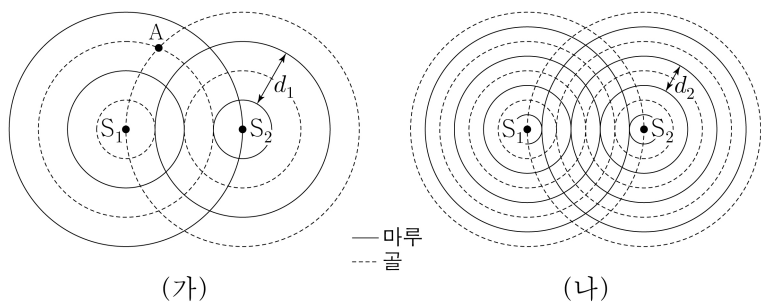
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B와 C 사이의 임계각은 45° 보다 크다.
 ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
 ㄷ. P의 속력은 A에서가 D에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 두 점 S_1 , S_2 에서 진동수 f 로 발생시킨 진폭이 같고 위상이 반대인 두 물결파의 어느 순간의 모습을, (나)는 (가)의 S_1 , S_2 에서 진동수 $2f$ 로 발생시킨 진폭과 위상이 같은 두 물결파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 발생시킨 물결파의 진행 속력은 같다. d_1 과 d_2 는 S_2 에서 발생시킨 물결파의 파장이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, S_1 , S_2 , A는 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

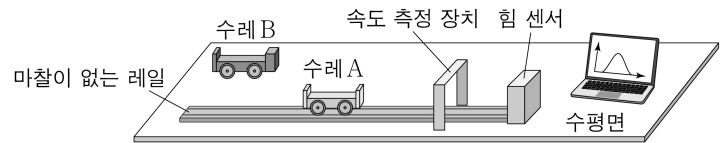
- ㄱ. (가)의 A에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. (나)의 S_1S_2 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 5개이다.
 ㄷ. $d_1 = 2d_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 수레를 이용한 충격량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 속도 측정 장치, 힘 센서를 수평면상의 마찰이 없는 레일과 수직하게 설치한다.
 (나) 레일 위에서 질량이 0.5kg 인 수레 A가 일정한 속도로 운동하여 고정된 힘 센서에 충돌하게 한다.
 (다) 속도 측정 장치를 이용하여 충돌 직전과 직후 A의 속도를 측정한다.
 (라) 충돌 과정에서 힘 센서로 측정된 시간에 따른 힘 그래프를 통해 충돌 시간을 구한다.
 (마) A를 질량이 1.0kg 인 수레 B로 바꾸어 (나)~(라)를 반복한다.



[실험 결과]

| 수레 | 질량(kg) | 속도(m/s) | | 충돌 시간(s) |
|----|--------|---------|-------|----------|
| | | 충돌 직전 | 충돌 직후 | |
| A | 0.5 | 0.4 | -0.2 | 0.02 |
| B | 1.0 | 0.4 | -0.1 | 0.05 |

* 충돌 시간: 수레가 힘 센서로부터 힘을 받는 시간

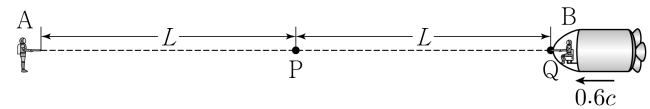
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 충돌 직전 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 충돌하는 동안 힘 센서로부터 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 힘 센서로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해, 검출기 P와 점 Q가 정지해 있고 관찰자 B가 탄 우주선이 A, P, Q를 잇는 직선과 나란하게 $0.6c$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서 B가 Q를 지나는 순간, A와 B는 동시에 P를 향해 빛을 방출한다. A의 관성계에서, A에서 P까지의 거리와 P에서 Q까지의 거리는 L 로 같다.



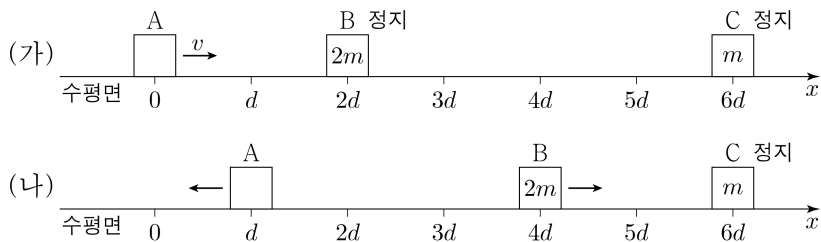
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 우주선과 관찰자의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, A가 방출한 빛의 속력과 B가 방출한 빛의 속력은 같다.
 ㄴ. A의 관성계에서, B가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L}{c}$ 이다.
 ㄷ. B의 관성계에서, A가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간은 B가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 속력 v 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B가 $x=2d$ 에서 충돌한 후 각각 등속도 운동하여, A가 $x=d$ 를 지나는 순간 B가 $x=4d$ 를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 이후, B는 정지해 있던 물체 C와 $x=6d$ 에서 충돌하여, B와 C가 한 덩어리로 $+x$ 방향으로 속력 $\frac{1}{3}v$ 로 등속도 운동을 한다. B, C의 질량은 각각 $2m, m$ 이다.



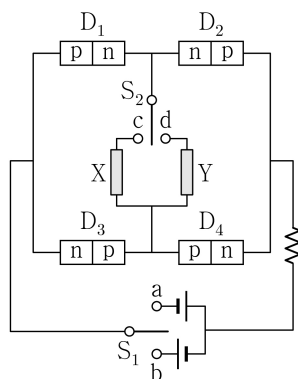
A의 질량은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

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

13. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)와 고체 막대를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 LED $D_1 \sim D_4$, 고체 막대 X와 Y, 스위치 S_1 과 S_2 를 이용하여 회로를 구성한다. X와 Y는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고 S_2 를 c 또는 d에 연결하며 $D_1 \sim D_4$ 에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

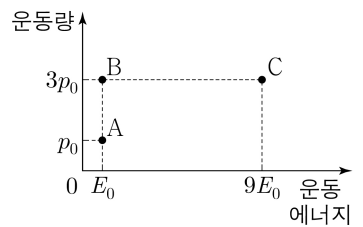
| S_1 | S_2 | 빛이 방출된 LED |
|-------|-------|------------|
| a에 연결 | c에 연결 | 없음 |
| | d에 연결 | D_2, D_3 |
| b에 연결 | c에 연결 | 없음 |
| | d에 연결 | ㉠ |

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

- <보 기>
 ㄱ. X는 절연체이다.
 ㄴ. ㉠은 D_1, D_4 이다.
 ㄷ. S_1 을 a에 연결하고 S_2 를 d에 연결했을 때, D_1 에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 입자 A, B, C의 운동량과 운동 에너지를 나타낸 것이다.

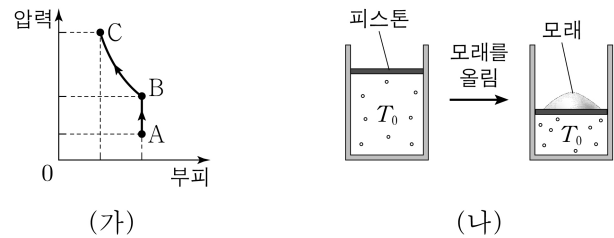


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 속력은 A와 C가 같다.
 ㄷ. 물질과 파장은 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 $A \rightarrow B$ 과정과 $B \rightarrow C$ 과정 중 하나로, 기체가 들어 있는 열 출입이 자유로운 실린더의 피스톤에 모래를 조금씩 올려 피스톤이 서서히 내려가는 과정을 나타낸 것이다. (나)의 과정에서 기체의 온도는 T_0 로 일정하다.

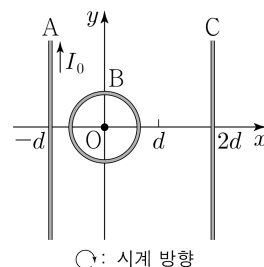


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
 ㄱ. (나)는 $B \rightarrow C$ 과정이다.
 ㄴ. (가)에서 기체의 내부 에너지는 A에서 C에서보다 작다.
 ㄷ. (나)의 과정에서 기체는 외부에 열을 방출한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, C와 중심이 원점 O인 원형 도선 B가 xy 평면에 고정되어 있다. A에는 세기가 I_0 인 전류가 $+y$ 방향으로 흐르고, B와 C에는 각각 세기가 일정한 전류가 흐른다. 표는 B, C에 흐르는 전류의 방향에 따른 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



| 전류의 방향 | O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기 | |
|----------|-----------------------------|--------|
| | B | C |
| 시계 방향 | $+y$ 방향 | 0 |
| 시계 방향 | $-y$ 방향 | $4B_0$ |
| 시계 반대 방향 | $-y$ 방향 | $2B_0$ |

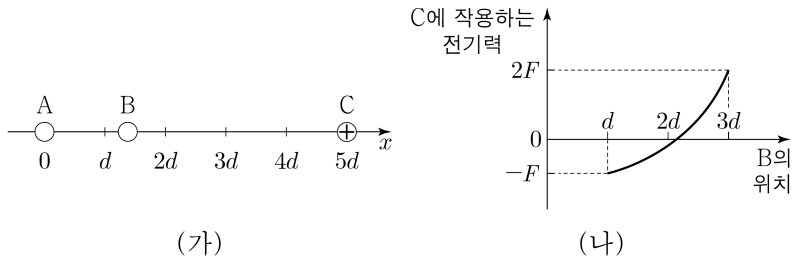
C에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ① I_0 ② $2I_0$ ③ $4I_0$ ④ $6I_0$ ⑤ $8I_0$

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A, 양(+), 전하인 점전하 C를 각각 $x=0, x=5d$ 에 고정하고, 점전하 B를 x 축상의 $d \leq x \leq 3d$ 인 구간에서 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 (가)에서 C에 작용하는 전기력을 B의 위치에 따라 나타낸 것이고, 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



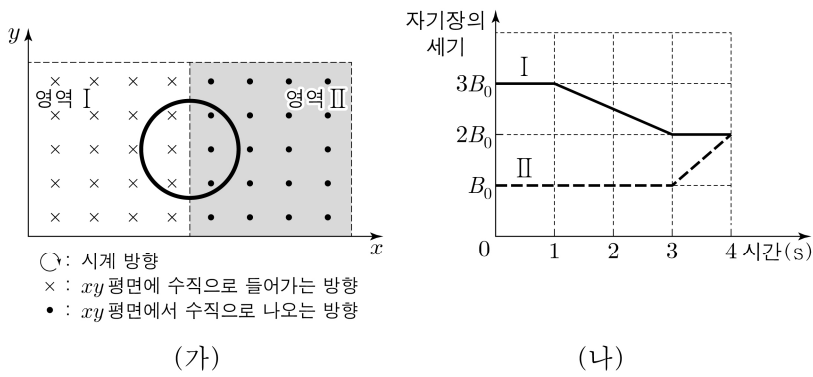
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

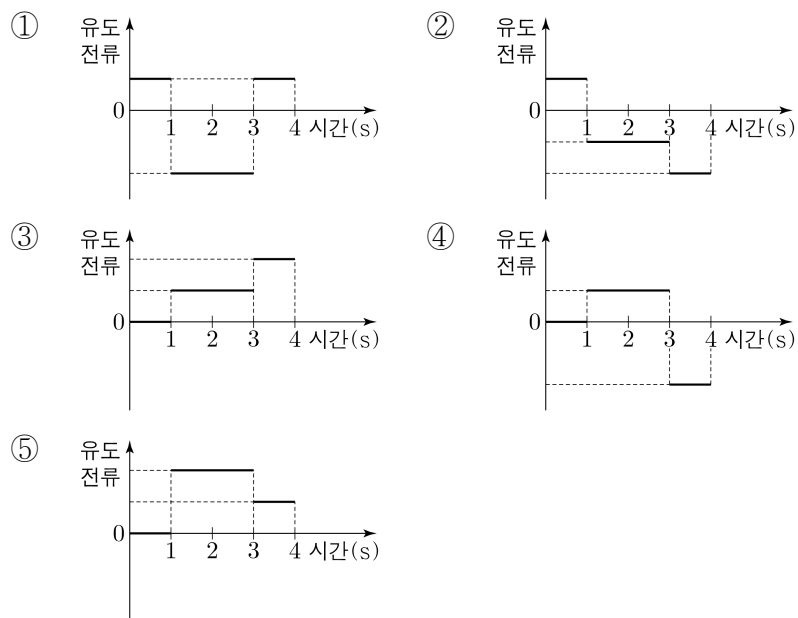
ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. B가 $x=3d$ 에 있을 때, B에 작용하는 전기력의 크기는 $2F$ 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

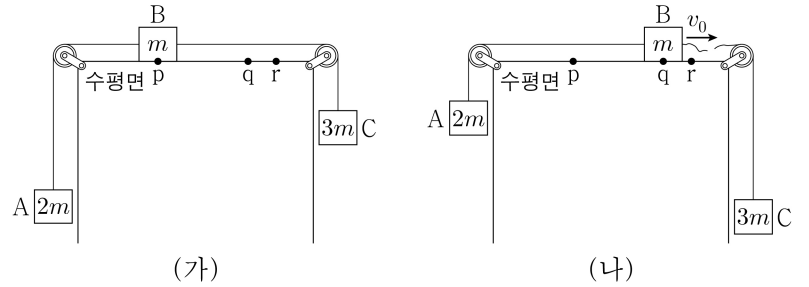
18. 그림 (가)와 같이 균일한 자기장 영역 I과 II가 있는 xy 평면에 원형 금속 고리가 고정되어 있다. I, II의 자기장이 고리 내부를 통과하는 면적은 같다. 그림 (나)는 (가)의 I, II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



고리에 흐르는 유도 전류를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 유도 전류의 방향은 시계 방향이 양(+))이다.



19. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $2m, m, 3m$ 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고 B를 점 p에 가만히 놓았더니 A, B, C는 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)와 같이 B가 점 q를 속력 v_0 으로 지나는 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어지면, A와 B는 등가속도 운동하여 B가 점 r에서 속력이 0이 된 후 다시 q와 p를 지난다. p, q, r는 수평면상의 점이다.



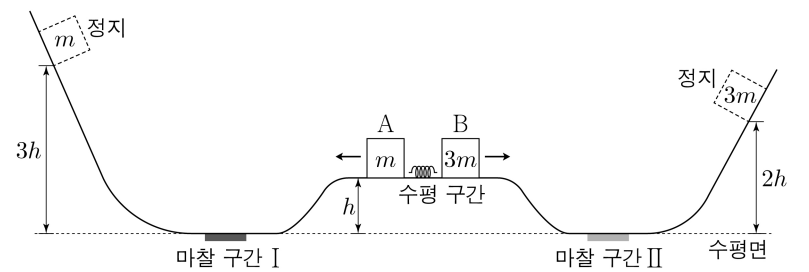
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 B가 p와 q 사이를 지날 때, A에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 크기는 $\frac{7}{3}mg$ 이다.
 ㄴ. q와 r 사이의 거리는 $\frac{3v_0^2}{4g}$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 B가 p를 지나는 순간 B의 속력은 $\sqrt{5}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 h 인 수평 구간에서 질량이 각각 $m, 3m$ 인 물체 A와 B로 용수철을 압축시킨 후 가만히 놓았더니, A, B는 각각 수평면상의 마찰 구간 I, II를 지나 높이 $3h, 2h$ 에서 정지하였다. 이 과정에서 A의 운동 에너지의 최댓값은 A의 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값의 4배이다. A, B가 각각 I, II를 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 각각 W_I, W_{II} 이다.



$\frac{W_I}{W_{II}}$ 은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다. 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항과 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 9 ② $\frac{21}{2}$ ③ 12 ④ $\frac{27}{2}$ ⑤ 15

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.