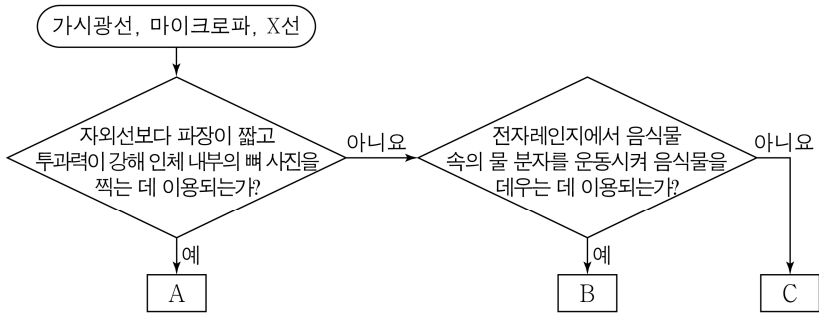


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 -- 제 [] 선택

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

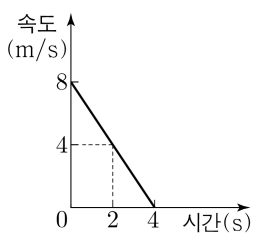


A, B, C에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- | | 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.

수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼 보어의 수소 원자 모형

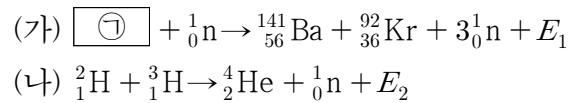
수소 원자 내의 전자는 불연속적인 에너지 준위를 가져. 전자가 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 전이할 때 빛이 방출돼. 전자가 전이할 때 에너지 준위 차이가 클수록 방출되는 빛의 파장이 짧아.

학생 A 학생 B 학생 C

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.



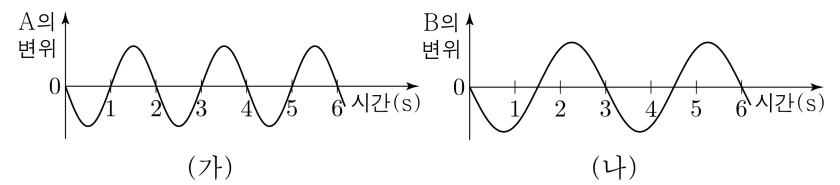
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<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

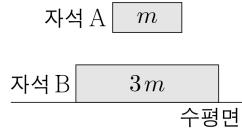
A, B, C로 옳은 것은? [3점]

- | | 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.



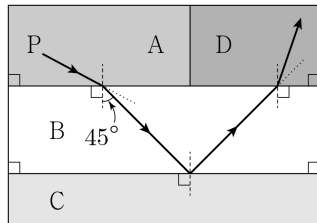
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

<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.



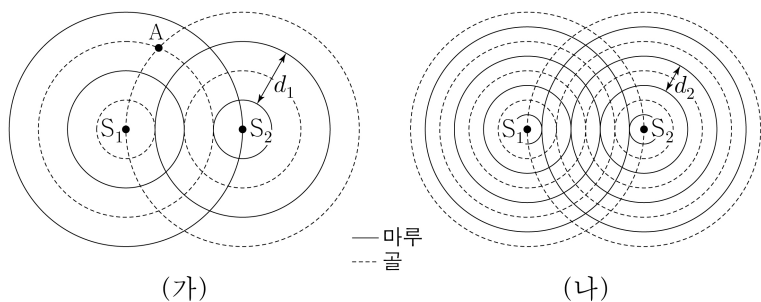
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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>

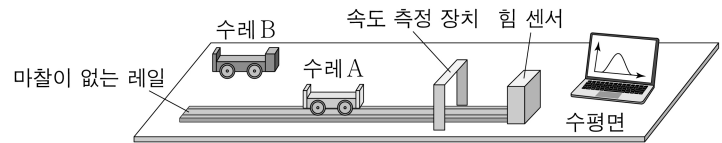
- ㄱ. (가)의 A에서는 보강 간섭이 일어난다.
 ㄴ. (나)의 S_1S_2 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 5개이다.
 ㄷ. $d_1 = 2d_2$ 이다.

- 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

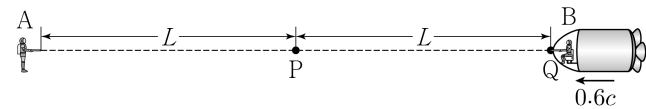
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<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.



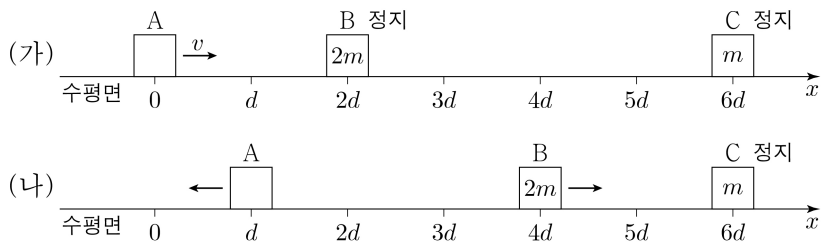
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 우주선과 관찰자의 크기는 무시한다.)

<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.



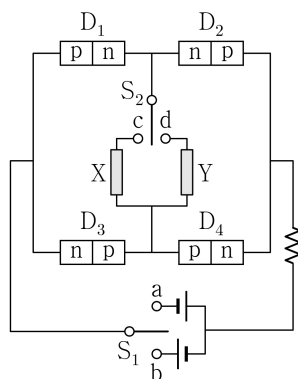
A의 질량은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- 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]

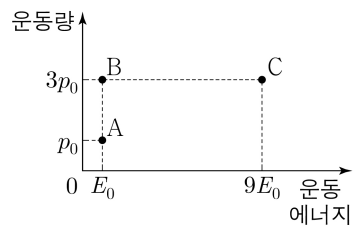
S_1	S_2	빛이 방출된 LED
a에 연결	c에 연결	없음
	d에 연결	D_2, D_3
b에 연결	c에 연결	없음
	d에 연결	㉠

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 ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

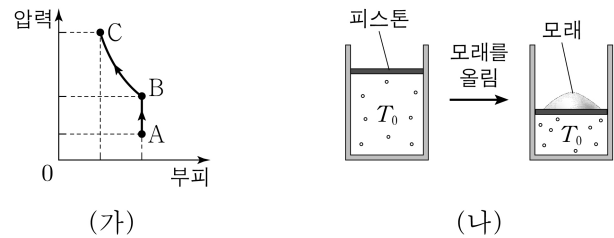


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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.

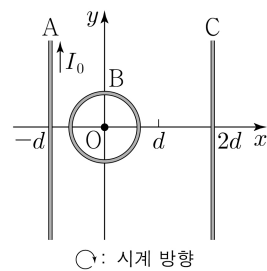


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- <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	$2B_0$

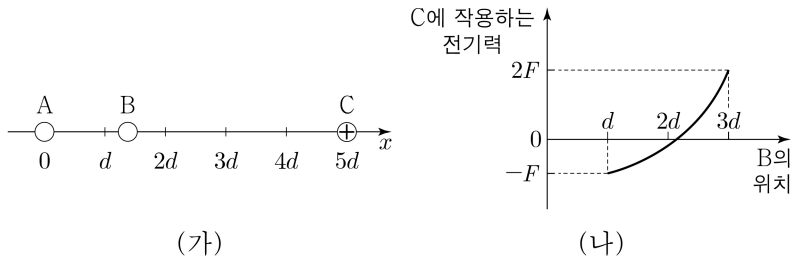
C에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

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

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

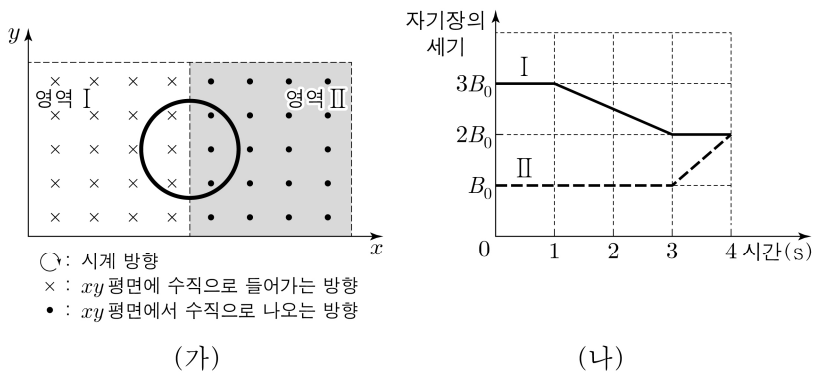
17. 그림 (가)와 같이 x 축상에 점전하 A, 양(+), 전하인 점전하 C를 각각 $x=0, x=5d$ 에 고정하고, 점전하 B를 x 축상의 $d \leq x \leq 3d$ 인 구간에서 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 (가)에서 C에 작용하는 전기력을 B의 위치에 따라 나타낸 것이고, 전기력의 방향은 $+x$ 방향이 양(+)이다.



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

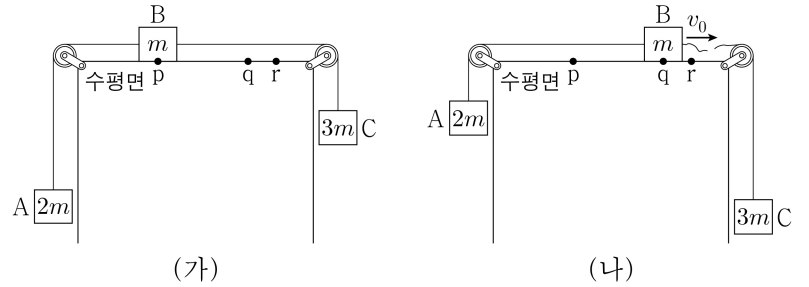
18. 그림 (가)와 같이 균일한 자기장 영역 I과 II가 있는 xy 평면에 원형 금속 고리가 고정되어 있다. I, II의 자기장이 고리 내부를 통과하는 면적은 같다. 그림 (나)는 (가)의 I, II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- ① 유도 전류 vs 시간 그래프 (0 to 1s: positive, 1 to 3s: zero, 3 to 4s: negative)
- ② 유도 전류 vs 시간 그래프 (0 to 1s: positive, 1 to 3s: negative, 3 to 4s: zero)
- ③ 유도 전류 vs 시간 그래프 (0 to 1s: positive, 1 to 3s: positive, 3 to 4s: negative)
- ④ 유도 전류 vs 시간 그래프 (0 to 1s: positive, 1 to 3s: positive, 3 to 4s: zero)
- ⑤ 유도 전류 vs 시간 그래프 (0 to 1s: positive, 1 to 3s: positive, 3 to 4s: positive)

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.

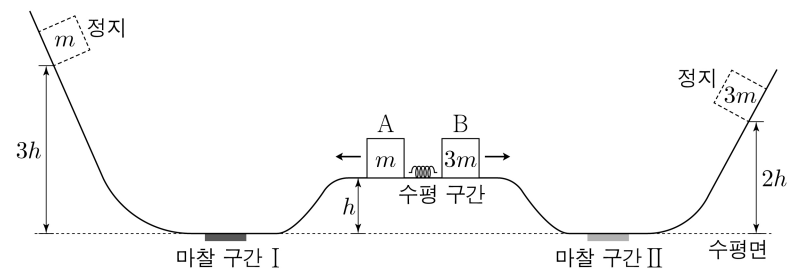


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <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.