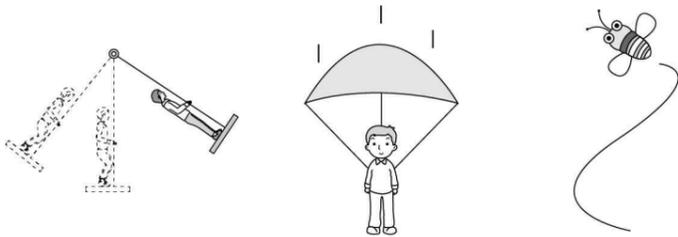


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 - 제 () 선택

1. 그림 A, B, C는 여러 가지 운동과 관련된 예를 나타낸 것이다.



- A. 발을 굴러 그네의 진폭을 크게 한다. B. 낙하산을 펴고 충분한 시간이 지난 후 일정한 속도로 낙하한다. C. 꿀벌이 꽃을 찾아 일정한 속도로 비행한다.

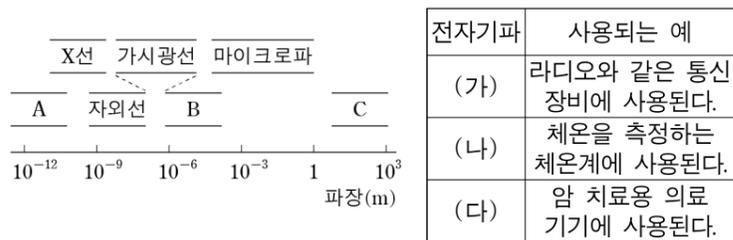
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A에서 그네의 역학적 에너지는 보존된다.
 ㄴ. B에서 낙하산에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. C에서 꿀벌의 속도는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

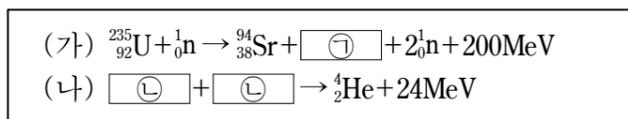
2. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이고, 표는 전자기파 A, B, C가 사용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

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

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉠의 질량수는 140이다.
 ㄴ. 질량은 ${}^4_2\text{He}$ 가 ㉡의 2배이다.
 ㄷ. (가)는 핵융합 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타내는 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

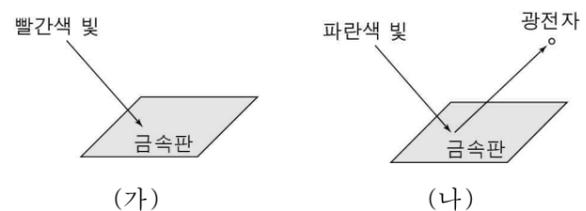
5. 다음은 일상생활에서 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.

- 자동차 내의 에어백은 사고가 났을 때 탑승자가 받는 평균 힘을 ㉠시켜 큰 인명 피해를 막는다.
- 높은 건물에 있는 인명 구조에 사용되는 에어 매트리의 경우 딱딱한 바닥과 비교하면 사람이 같은 높이에서 떨어졌을 때 바닥과 충돌 시에 받는 충격량은 ㉡하지만, 충돌 시간이 ㉢하여 사람이 받는 평균 힘의 크기가 감소한다.

㉠~㉢으로 적절한 것은?

- | | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|----|----|----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 감소 | 동일 | 감소 | ② | 증가 | 증가 | 감소 |
| ③ | 감소 | 동일 | 증가 | ④ | 증가 | 증가 | 증가 |
| ⑤ | 감소 | 감소 | 감소 | | | | |

6. 그림 (가), (나)와 같이 동일한 금속판에 각각 빨간색, 파란색 빛을 비추었을 때 (가)에서는 광전자가 방출되지 않았고, (나)에서는 광전자가 방출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

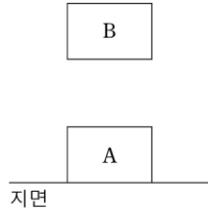
ㄱ. (가)에서 빨간색 빛의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
 ㄴ. 빛의 진동수는 빨간색 빛이 파란색 빛보다 크다.
 ㄷ. (나)에서 금속판의 문턱 진동수는 파란색 빛의 진동수보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 자석 A 위에 물체 B를 올려놓았을 때 B가 자석 위에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. B는 상자성체와 반자성체 중 하나이다.



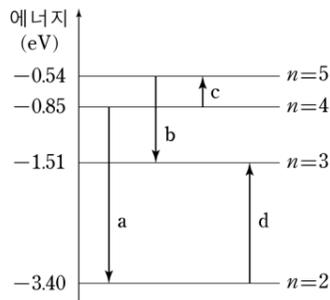
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. B는 반자성체이다.
 ㄴ. B에 작용하는 중력과 B에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. A에 작용하는 중력의 크기는 지면이 A에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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



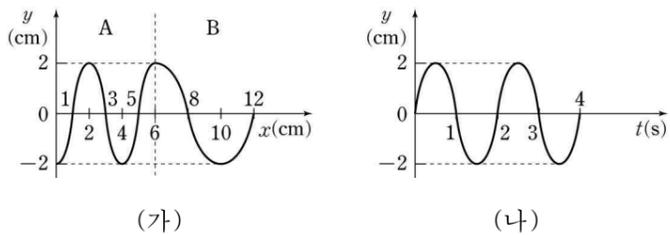
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.
 ㄴ. $\lambda_b > \lambda_d$ 이다.
 ㄷ. $\frac{1}{\lambda_a} + \frac{1}{\lambda_c} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_d}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 $t=0$ 일 때, 매질 A, B에서 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위 y 를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $x=3\text{cm}$ 에서 y 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



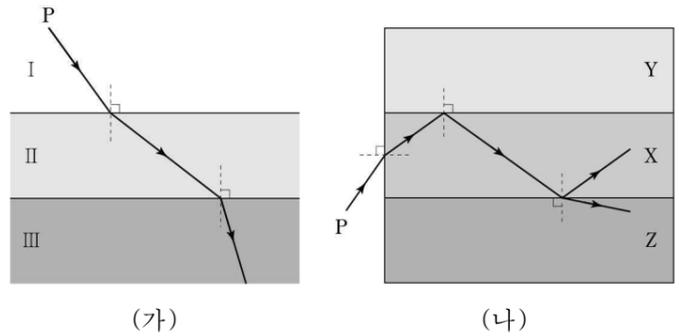
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. B에서 파동의 진행 속력은 4cm/s 이다.
 ㄷ. $t=2$ 초일 때 $x=8\text{cm}$ 에서 y 는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 매질 I과 II의 경계면에 입사시킨 단색광 P가 굴절하여 매질 III을 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 공기에서 매질 X로 P를 입사시켰더니 X와 매질 Y의 경계면에서 전반사한 후 X와 매질 Z의 경계면에서 일부는 굴절하고 일부는 반사하는 모습을 나타낸 것이다. X, Y, Z는 각각 I, II, III을 순서 없이 나타낸 것이다.



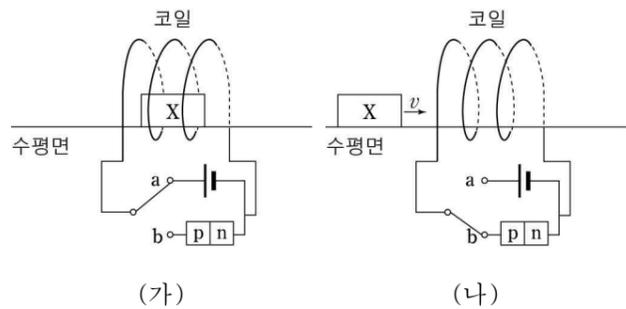
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. P의 속력은 III에서가 I에서보다 크다.
 ㄴ. Z는 I이다.
 ㄷ. Z를 코어로 사용한 광섬유에 X를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 코일, p-n 접합 다이오드, 전원 장치, 스위치로 구성된 회로의 코일 안에 자성체 X를 놓고 스위치를 a에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 스위치를 b에 연결하고 (가)의 X를 v 의 속력으로 코일을 향해 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. X가 코일을 통과한 직후 X의 속력은 v 보다 작다. X는 강자성체, 반자성체 중 하나이다.



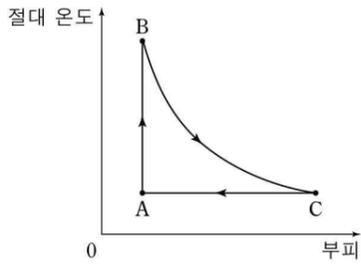
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. X는 강자성체이다.
 ㄴ. (나)에서 X가 코일을 통과하기 전 X가 받는 자기력의 방향은 운동 방향과 반대이다.
 ㄷ. (나)에서 X가 코일을 통과한 후, X의 속력은 계속해서 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 부피가 일정한 과정이고, $B \rightarrow C$ 과정은 단열 과정이며, $C \rightarrow A$ 과정은 등온 과정이다. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 한 일은 180J이다.



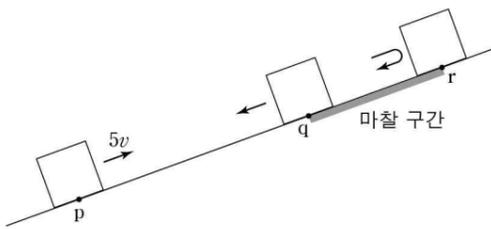
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 기체의 압력은 B에서가 C에서보다 높다.
- ㄴ. $C \rightarrow A$ 과정에서 기체가 받은 일은 144J이다.
- ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 180J이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 물체가 경사면의 점 p를 $5v$ 의 속력으로 지나 점 q를 통과하여 최고점 r에 도달한 후, 다시 q를 지난다. 물체가 p에서 처음으로 q까지 도달하는 데 걸린 시간과 q에서 r까지 도달하는 데 걸린 시간은 T_0 로 같고 r에서 다시 q에 도달하는 데 걸린 시간은 T 이다. qr 구간에서는 일정한 크기의 마찰력이 물체에 작용한다. qr 구간에서 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 올라갈 때가 내려올 때의 3배이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. 경사면을 올라갈 때 q에서 물체의 속력은 $3v$ 이다.
- ㄴ. p와 q 사이의 거리는 q와 r 사이의 거리의 $\frac{8}{3}$ 배이다.
- ㄷ. $T = \sqrt{3}T_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 표는 입자 A, B, C의 질량과 물질파 파장, 운동 에너지를 나타낸 것이다.

입자	질량	물질파 파장	운동 에너지
A	m	3λ	E
B	$2m$	$\frac{\lambda}{3}$	E
C	$\frac{m}{3}$	6λ	$3E$

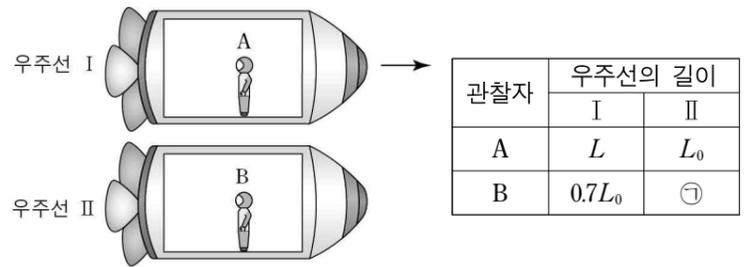
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. ㉠은 $\frac{1}{12}m$ 이다.
- ㄴ. ㉡은 $3\sqrt{2}\lambda$ 이다.
- ㄷ. 입자의 속력은 C가 A의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선 I이 관찰자 B가 탄 우주선 II에 대하여 광속에 가까운 속력으로 등속 직선 운동하고 있다. 표는 A, B가 관찰한 우주선 I, II의 길이를 나타낸 것이다.



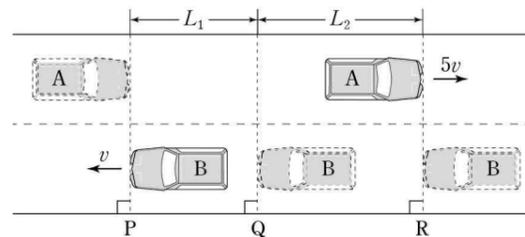
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.
- ㄴ. ㉠은 $0.7L$ 이다.
- ㄷ. 우주선의 고유 길이는 I이 II보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

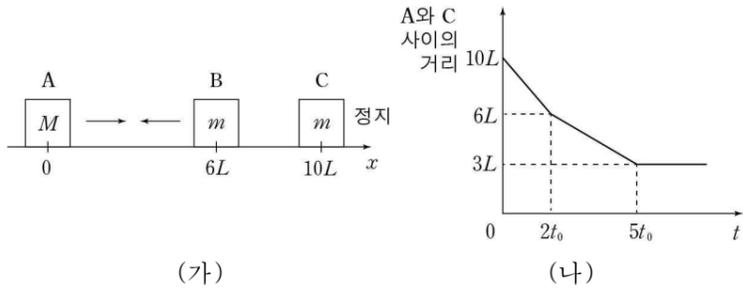
16. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P, R에 각각 정지해 있던 자동차 A, B가 출발하여 A는 P에서 R까지 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을 하고 B는 R에서 기준선 Q까지 가속도의 크기가 a 인 등가속도 운동을, Q에서 P까지 가속도의 크기가 $2a$ 인 등가속도 운동을 한다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각 L_1, L_2 이고 P, R에서 B, A의 속력은 각각 $v, 5v$ 이다.



$\frac{L_2}{L_1}$ 는? [3점]

- ① $\frac{15}{8}$ ② 2 ③ $\frac{17}{8}$ ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{19}{8}$

17. 그림 (가)와 같이 시간 $t=0$ 일 때, 각각 $+x$, $-x$ 방향으로 등속도 운동을 하는 물체 A, B가 x 축상에서 $x=0$, $x=6L$ 을 지나고 물체 C가 $x=10L$ 에 정지해 있다. A, B, C의 질량은 각각 M , m , m 이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리를 t 에 따라 나타낸 것이다.



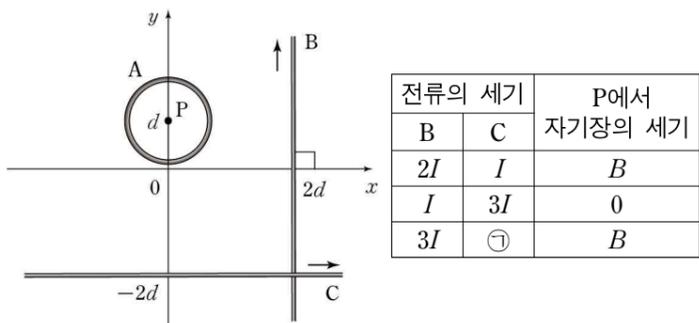
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. $t=t_0$ 일 때, 물체의 속력은 A가 B의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 ㄴ. $M=3m$ 이다.
 ㄷ. $t=10t_0$ 일 때, A와 B는 충돌한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 중심이 y 축 상의 $y=d$ 인 점 P인 원형 도선 A와 무한히 긴 직선 도선 B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A에는 방향과 세기가 일정한 전류가 흐르고, B, C에는 각각 $+y$, $+x$ 방향으로 전류가 흐른다. 표는 B, C에 흐르는 전류의 세기에 따른 P에서의 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



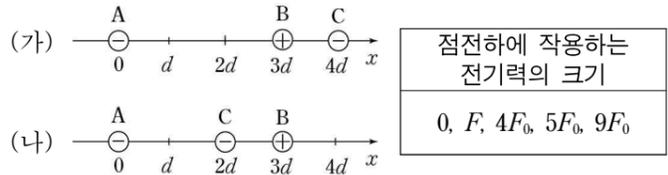
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 반시계 방향이다.
 ㄴ. P에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $9B$ 이다.
 ㄷ. ㉠은 $\frac{1}{2}I$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)는 점전하 A, B, C가 x 축 상에 고정되어 있는 두 가지 상황을 나타낸 것이다. A, C는 음(-)전하이므로 B는 양(+)전하이므로. 표는 (가), (나)에서 점전하에 작용하는 전기력의 크기를 순서 없이 모두 나타낸 것이다. 전하량의 크기는 B와 C가 서로 같다.



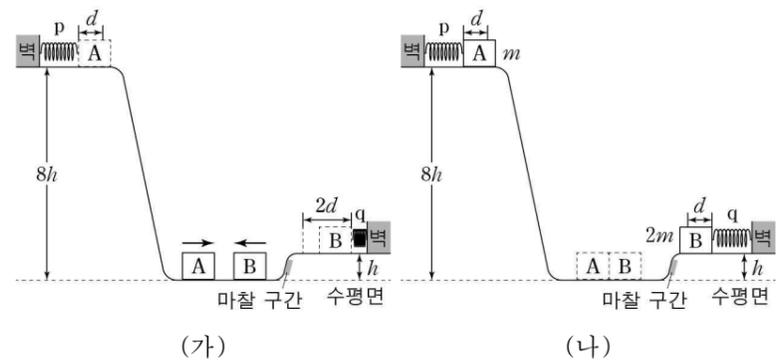
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. (가)에서 B에 작용하는 전기력은 0이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C의 16배이다.
 ㄷ. $F = \frac{7}{5}F_0$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 각각 높이가 $8h$, h 인 평면에서 물체 A, B로 각각 용수철 p, q를 원래 길이에서 d , $2d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓으면, A와 B가 수평면에서 충돌한다. 충돌 후 그림 (나)와 같이 A, B는 각각 p, q를 원래 길이에서 최대 d 만큼 압축시킨다. A, B는 질량이 각각 m , $2m$ 이고, 면을 따라 운동한다. B는 빗면을 내려갈 때 마찰 구간을 지나고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다. p, q의 용수철 상수는 서로 같고, 수평면에서 B의 속력은 충돌 전과 충돌 후가 같다.



마찰 구간을 올라갈 때, 마찰 구간에서 마찰에 의한 B의 역학적 에너지 감소량은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

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