

제 4 교시

## 과학탐구 영역 (물리학 I)

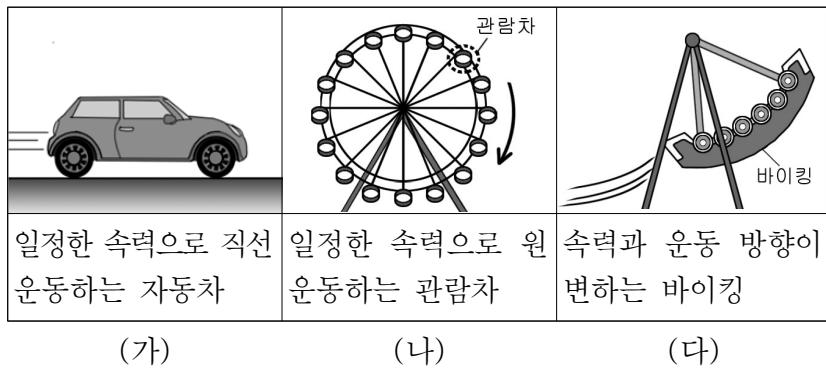
성명

수험번호

2

제 [ ] 선택

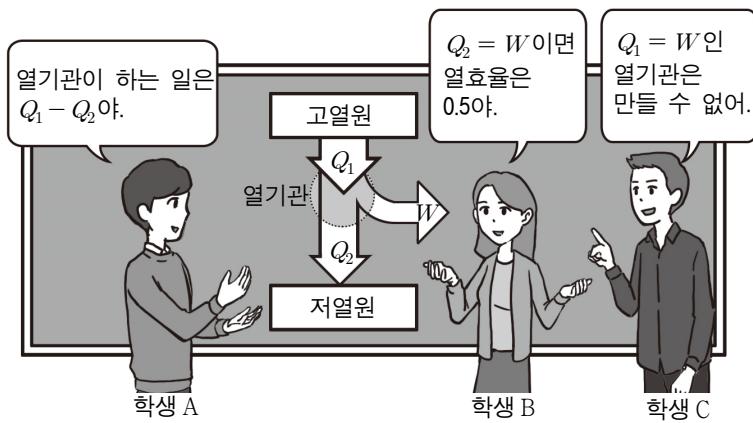
1. 그림 (가), (나), (다)는 여러 가지 물체의 운동을 나타낸 것이다.



가속도 운동하는 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가)      ② (다)      ③ (가), (나)  
 ④ (나), (다)      ⑤ (가), (나), (다)

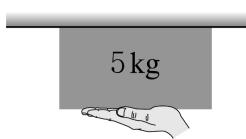
2. 그림은 한 순환과정동안 고열원으로부터  $Q_1$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 열기관에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

3. 그림은 질량이 5kg인 물체를 수평한 천장에 대고 연직 방향으로 60N의 힘으로 밀 때 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.)

&lt;보기&gt;

- ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. 천장이 물체를 미는 힘의 크기는 10N이다.  
 ㄷ. 손이 물체를 미는 힘과 물체에 작용하는 중력은 작용과 반작용의 관계이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 자동차 충돌 실험에 대한 설명이다.

자동차 충돌 실험을 할 때 일정한 속도로 달리던 자동차가 구조물에 충돌하면 자동차 안의 ①인형은 자동차가 진행하던 방향으로 계속 운동하여 에어백에 충돌한다. 이때 에어백은 ②인형이 충돌하는 시간을 길게 하여 인형이 받는 충격력을 감소시키는 역할을 한다.

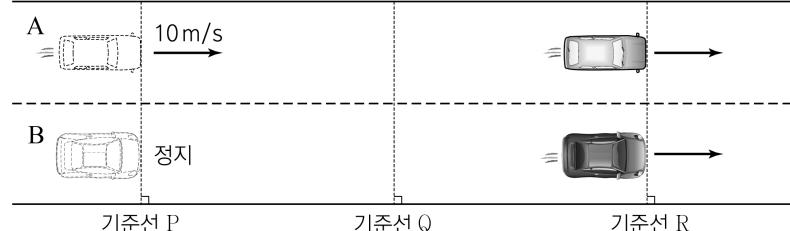


①, ②와 가장 관련 있는 현상을 <보기>에서 골라 옳게 착은 것은?

- <보기>  
 ㄱ. 후추통을 흔들면 후추가루가 밖으로 빠져나온다.  
 ㄴ. 포신이 긴 대포일수록 포탄을 멀리 보낼 수 있다.  
 ㄷ. 높은 곳에서 뛰어내릴 때 무릎을 굽히면서 착지한다.

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ①     | ②     | ③     | ④     | ⑤     |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

5. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선 P를  $10\text{m/s}$ 의 속력으로 통과하는 순간, P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. B가 출발하고 10초가 지나는 순간 A와 B는 기준선 R를 동시에 통과한다. A, B는 도로를 따라 각각 등속도, 등가속도 운동을 한다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 같다.



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

&lt;보기&gt;

- ㄱ. P에서 R까지 A, B의 평균 속력은 같다.  
 ㄴ. B가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 5초이다.  
 ㄷ. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안 B가 이동한 거리는 25m이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄱ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

고 2

6. 다음은 수레의 가속도를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 도르래를 통해 수레와 추를 실로 연결한 후, 추를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 가속도를 측정한다.
- (나) 수레 위에 올려 놓는 추와 실에 매달린 추의 개수를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다. 추 한 개의 질량은 1kg이다.

[실험 결과]

실험	수레 위의 추의 개수	실에 매달린 추의 개수	가속도의 크기( $m/s^2$ )
I	0	1	$\frac{10}{3}$
II	0	2	⑦
III	1	2	4

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

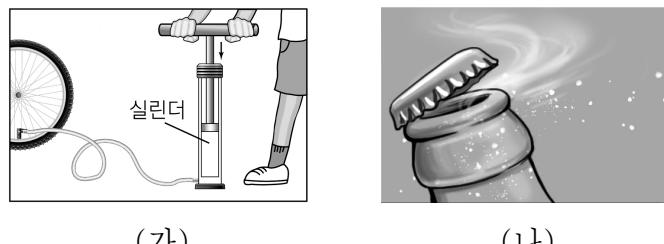
<보기>

- ㄱ. 수레의 질량은 2kg이다.  
 ㄴ. ⑦은  $\frac{20}{3}$ 이다.  
 ㄷ. III에서 실이 수레를 당기는 힘의 크기는 12N이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)는 일상생활에서 볼 수 있는 단열 과정의 예이다.

(가)와 같이 펌프를 빠르게 압축하였더니 실린더 안의 공기가 뜨거워졌고, (나)와 같이 탄산음료가 담긴 병의 뚜껑을 처음 열었더니 병 입구 주변에서 수증기가 응결하였다.



(가)

(나)

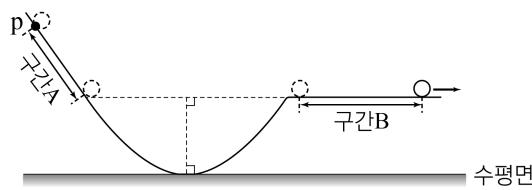
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 실린더 안 공기의 내부 에너지는 증가한다.  
 ㄴ. (나)의 병 입구 주변에서 기체의 온도는 낮아진다.  
 ㄷ. 단열 과정에서 기체가 외부에 한 일은 기체의 내부 에너지 감소량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

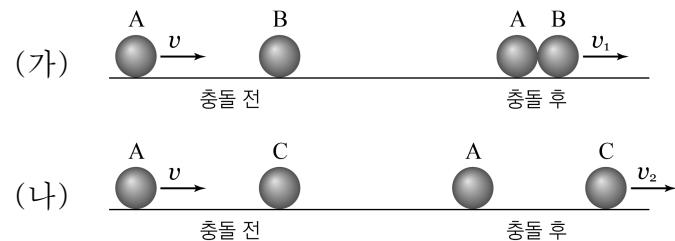
8. 그림과 같이 수평면에 놓여 있는 레일 위의 점 p에서 물체를 가만히 놓았더니 레일을 따라 운동하였다. 직선 구간 A, B에서 물체의 이동 거리는 각각  $2d$ ,  $3d$ 이고, B는 수평면과 나란하다.



물체가 A, B를 지나는 데 걸린 시간이 각각  $t_A$ ,  $t_B$ 일 때,  $t_A : t_B$ 는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4:3 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:3 ⑤ 3:4

9. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동 하던 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C와 각각 충돌하였다. 충돌 후, (가)에서는 A, B가 한 덩어리가 되어  $v_1$ 의 속력으로, (나)에서는 A는 정지하고, C는  $v_2$ 의 속력으로 운동하였다. A, B, C의 질량은 같다.



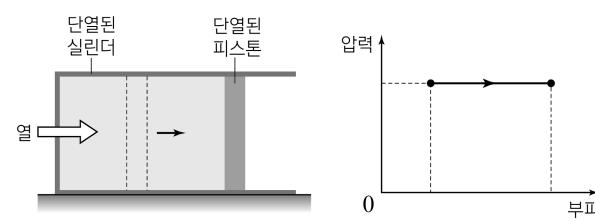
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하며, 공기 저항은 무시 한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $v_1 = v_2$ 이다.  
 ㄴ. A로부터 받은 충격량의 크기는 B와 C가 같다.  
 ㄷ. 충돌 후 두 물체의 운동량의 합은 (가)에서와 (나)에서 가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 실린더 안에 열을 공급 하였더니 정지해 있던 피스톤이 서서히 이동하는 모습을, (나)는 피스톤이 이동하는 동안 실린더 안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

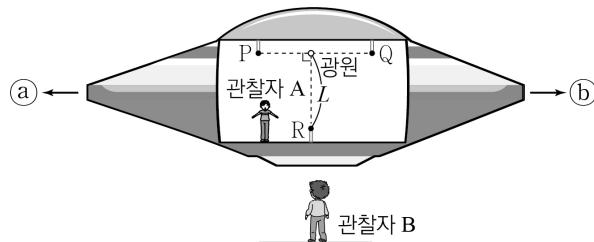
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 기체가 외부에 일을 한다.  
 ㄴ. 기체의 온도는 증가한다.  
 ㄷ. 실린더 안에 공급한 열은 기체가 외부에 한 일과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 관찰자 B에 대해 관찰자 A가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것으로, 우주선의 운동 방향은 ①와 ⑤ 중 하나이다. 점 P, Q, R에는 빛 검출기가 있고, 광원에서 R까지의 거리는 L이다. 표는 광원에서 빛이 방출되었을 때 A와 B가 각각 측정한 사건을 기록한 것이다.

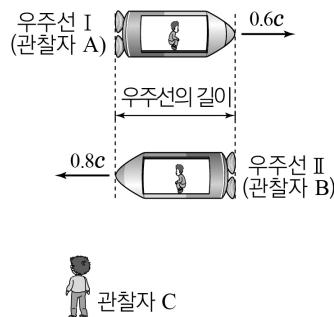


A가 측정한 사건	B가 측정한 사건
빛이 P, Q, R에 동시에 도달한다.	빛이 Q보다 P에 먼저 도달한다.

B가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 우주선의 운동 방향은 ⑤이다.
  - ㄴ. 광원에서 P로 진행하는 빛의 속력은 광원에서 Q로 진행하는 빛의 속력보다 크다.
  - ㄷ. P와 Q 사이의 거리는  $2L$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

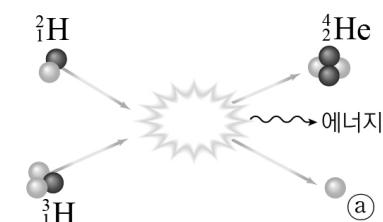
12. 그림은 관찰자 C에 대해 서로 반대 방향으로 각각  $0.6c$ ,  $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동하는 우주선 I, II를 나타낸 것이다. I, II에는 각각 관찰자 A, B가 타고 있다. C가 측정한 I, II의 길이는 같다.



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

- <보기>
- ㄱ. 우주선의 고유 길이는 I과 II가 같다.
  - ㄴ. C가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.
  - ㄷ. A가 측정할 때, C의 시간은 자신의 시간보다 느리게 간다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

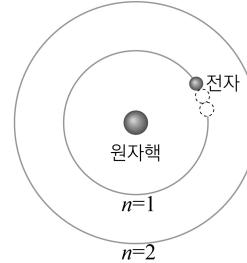
13. 그림은 중수소 원자핵( $^2_1H$ )과 삼중수소 원자핵( $^3_1H$ )이 반응하여 헬륨 원자핵( $^4_2He$ )이 생성되면서 ①과 에너지를 방출하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ①은 중성자이다.
  - ㄴ. 핵분열 반응이다.
  - ㄷ.  $^2_1H$ 과  $^3_1H$ 의 질량의 합은  $^4_2He$ 과 ①의 질량의 합과 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

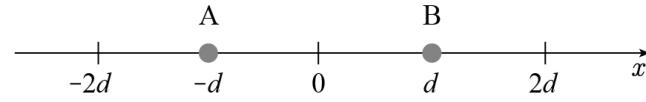
14. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와  $n=1$ 인 궤도를 따라 원자핵 주위를 원운동하는 전자를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 수소 원자 내 전자의 에너지 준위는 불연속적이다.
  - ㄴ. 전자와 원자핵 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. 전자가  $n=1$ 에서  $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 에너지를 방출한다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 점전하 A, B가 각각  $x=-d$ 와  $x=d$ 인 위치에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 표는 양(+)전하 P를  $x$ 축 위에 놓았을 때, P에 작용하는 전기력의 합력의 방향과 크기를 나타낸 것이다.



P의 위치	전기력의 방향	전기력의 크기
$x = -2d$	없음	0
$x = 0$	㉠	$F$
$x = 2d$	$+x$ 방향	㉡

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

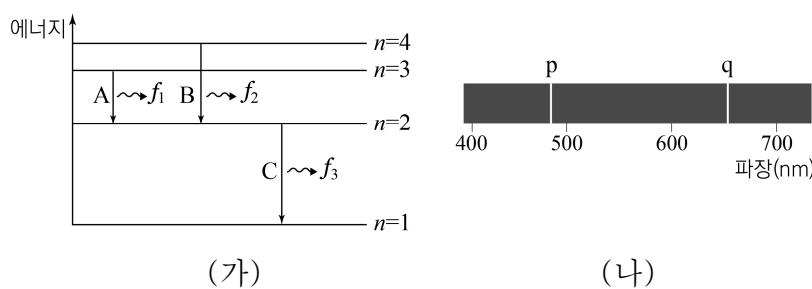
- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. ㉠은  $-x$ 방향이다.
  - ㄷ. ㉡은  $F$ 보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 4 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

고 2

16. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 궤도 A, B, C를 나타낸 것으로 A, B, C에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B에서 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것으로 p, q는 스펙트럼선이다.

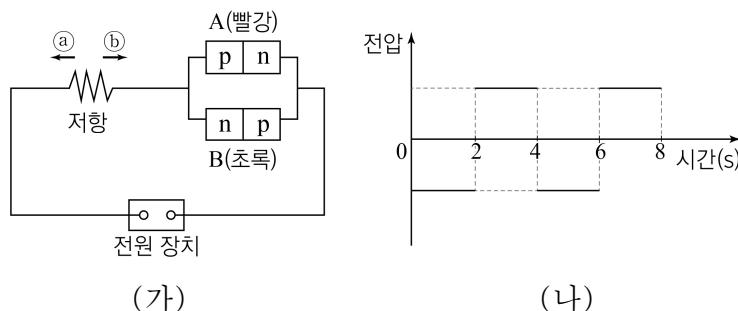


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. p는 A에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄴ. 광자 1개의 에너지는 p가 q보다 크다.
  - ㄷ. 전자가  $n=3$ 에서  $n=1$ 인 궤도로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수는  $f_1 + f_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 전원 장치에 저항과 각각 빨간색, 초록색 빛이 방출되는 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 전원 장치의 전압을 시간에 따라 나타낸 것으로 1초일 때는 A에서만 빛이 방출되었다.



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

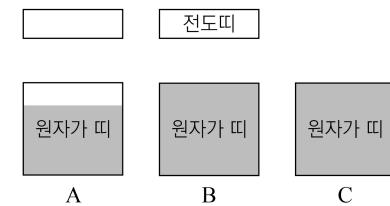
- <보기>
- ㄱ. 1초일 때 저항에 흐르는 전류의 방향은 ⑥이다.
  - ㄴ. 5초일 때 B의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.
  - ㄷ. 원자가 띠와 전도띠 사이의 띠 간격은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 절대 온도 0K에서 고체

전도띠

A, B, C의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 도체, 반도체, 절연체 중 하나이고, 색칠한 부분에는 전자가 채워져 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?

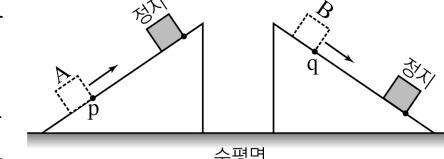


<보기>

- ㄱ. 상온에서 전기 전도성은 C가 A보다 좋다.
- ㄴ. B는 온도가 높을수록 양공의 수가 증가한다.
- ㄷ. C에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 경사각이 같고



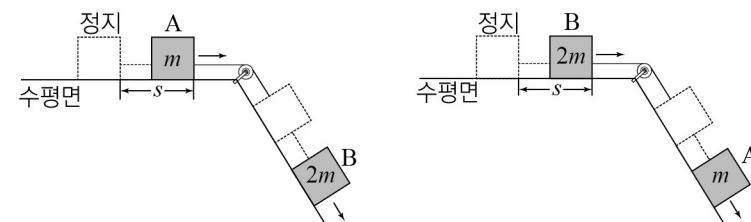
재질이 다른 두 빗면 위에서 동일한 물체 A, B가 각각 빗면 위의 점 p, q를 같은 속력으로 통과하여 같은 거리만큼 이동한 후 정지하였다. 두 빗면은 수평면에 고정되어 있고, 수평면으로부터의 높이는 q가 p보다 높다. A, B가 각각 p, q를 통과하여 정지할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. p에서 A의 역학적 에너지는 q에서 B의 역학적 에너지보다 작다.
- ㄴ. 중력 퍼텐셜 에너지의 변화량은 A가 B보다 작다.
- ㄷ. 역학적 에너지의 감소량은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)는 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B를 실로 연결한 모습을, (나)는 (가)에서 A와 B의 위치만 바꾸어 연결한 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 A를 가만히 놓은 후 A가  $s$ 만큼 이동하는 동안 B의 역학적 에너지 감소량은  $E_0$ 이다.



(가)

(나)

(나)에서 B를 가만히 놓은 후 B가  $s$ 만큼 이동하는 동안 A의 역학적 에너지 감소량은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}E_0$  ②  $\frac{1}{2}E_0$  ③  $\frac{3}{4}E_0$  ④  $E_0$  ⑤  $\frac{3}{2}E_0$

\* 확인 사항

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