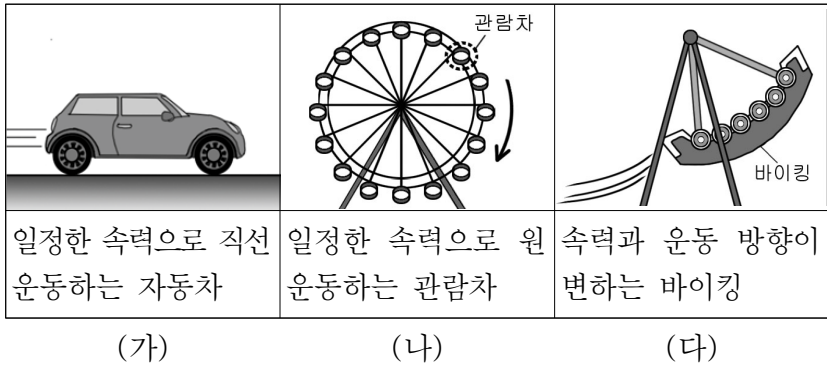


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

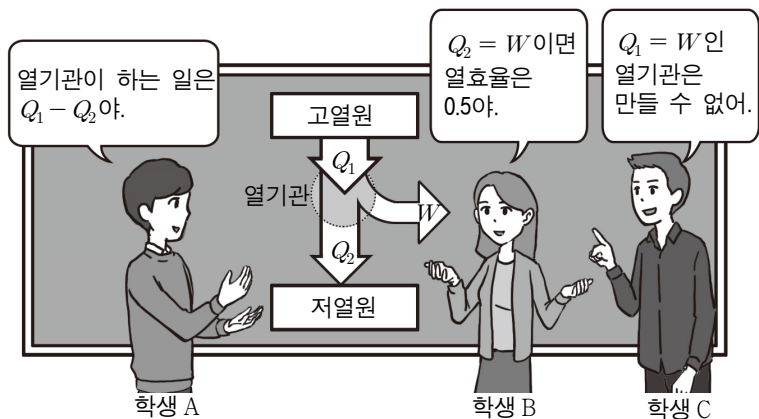
성명	수험번호	2	제 [] 선택
----	------	---	----------

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



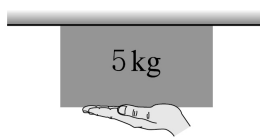
- 가속도 운동하는 것만을 있는 대로 고른 것은?
- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
 ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

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

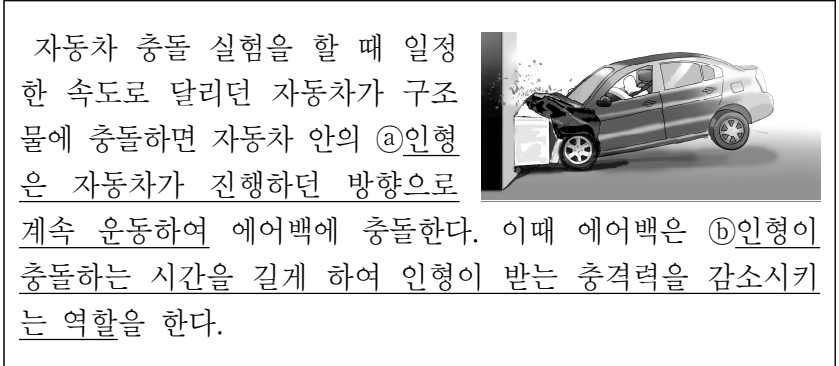
3. 그림은 질량이 5kg인 물체를 수평한 천장에 대고 연직 방향으로 60N의 힘으로 밀 때 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이다.)



- <보 기>
- 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.

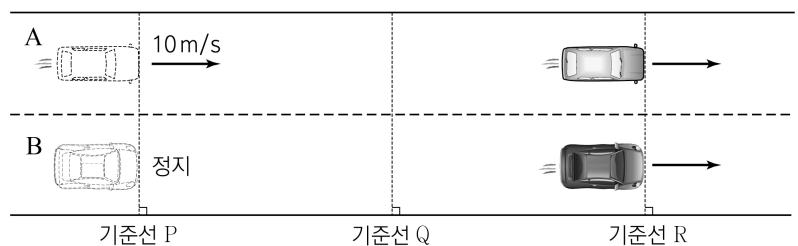


㉠, ㉡와 가장 관련 있는 현상을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

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

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

5. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선 P를 10m/s 의 속력으로 통과하는 순간, P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. B가 출발하고 10초가 지나는 순간 A와 B는 기준선 R을 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]

- <보 기>
- 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

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	㉠
III	1	2	4

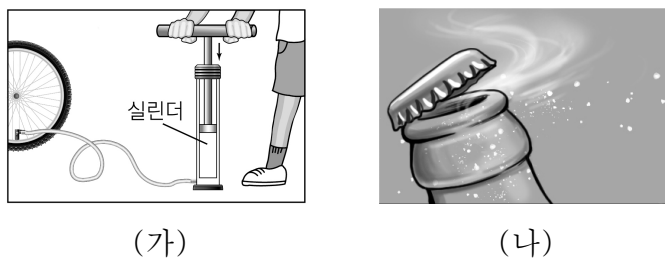
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s²이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 수레의 질량은 2kg이다.
 ㄴ. ㉠은 $\frac{20}{3}$ 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.



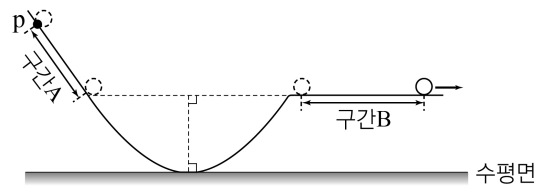
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

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

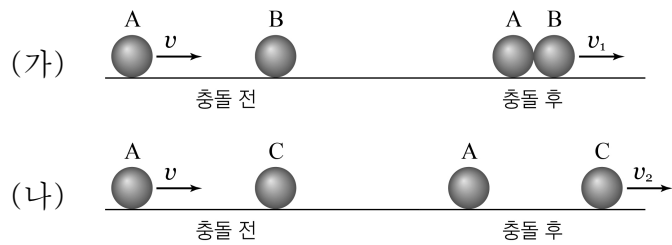
8. 그림과 같이 수평면에 놓여 있는 레일 위의 점 p에서 물체를 가만히 놓았더니 레일을 따라 운동하였다. 직선 구간 A, B에서 물체의 이동 거리는 각각 2d, 3d이고, B는 수평면과 나란하다.



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 운동하던 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.



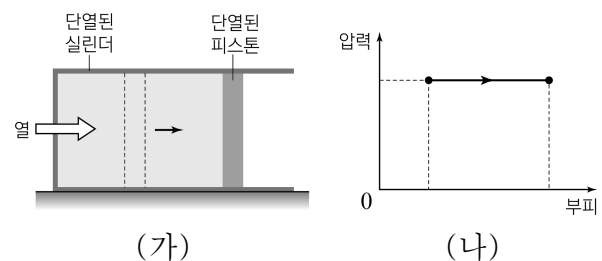
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하며, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $v_1 = v_2$ 이다.
 ㄴ. A로부터 받은 충격량의 크기는 B와 C가 같다.
 ㄷ. 충돌 후 두 물체의 운동량의 합은 (가)에서와 (나)에서가 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 공급하였더니 정지해 있던 피스톤이 서서히 이동하는 모습을, (나)는 피스톤이 이동하는 동안 실린더 안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.



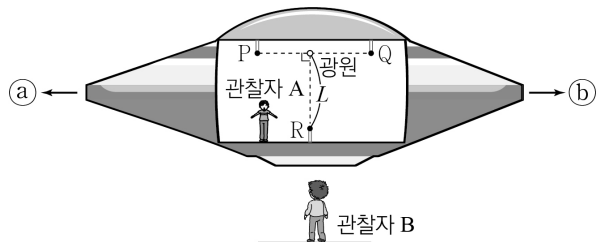
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

<보 기>

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 ㉠과 ㉡ 중 하나이다. 점 P, Q, R에는 빛 검출기가 있고, 광원에서 R까지의 거리는 L 이다. 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.

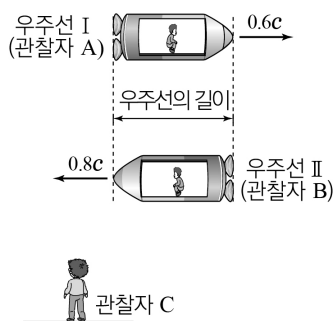
B가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 우주선의 운동 방향은 ㉡이다.
 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.



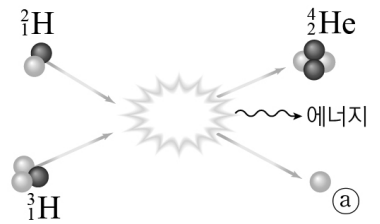
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

<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(${}^2_1\text{H}$)과 삼중수소 원자핵(${}^3_1\text{H}$)이 반응하여 헬륨 원자핵(${}^4_2\text{He}$)이 생성되면서 ㉠과 에너지를 방출하는 과정을 나타낸 것이다.



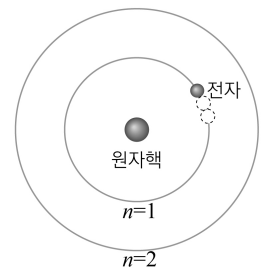
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ㉠은 중성자이다.
 ㄴ. 핵분열 반응이다.
 ㄷ. ${}^2_1\text{H}$ 과 ${}^3_1\text{H}$ 의 질량의 합은 ${}^4_2\text{He}$ 과 ㉠의 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.



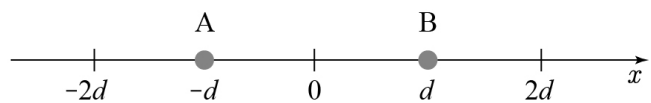
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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	Ⓛ

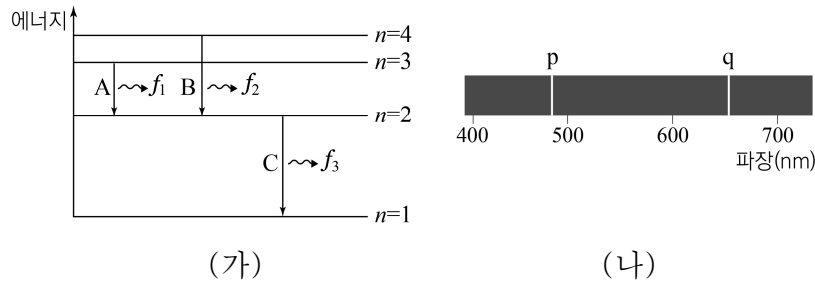
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<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

16. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 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.



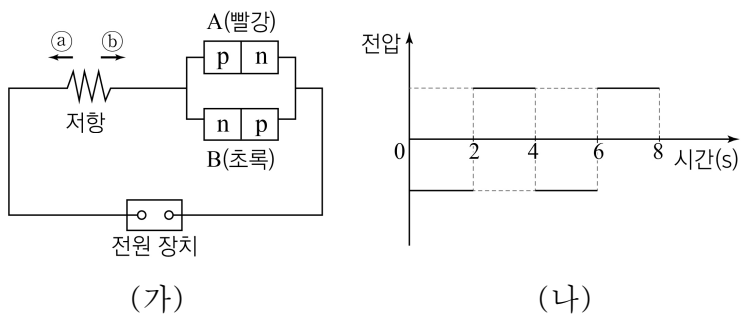
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 1초일 때 저항에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
 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 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 있는 대로 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

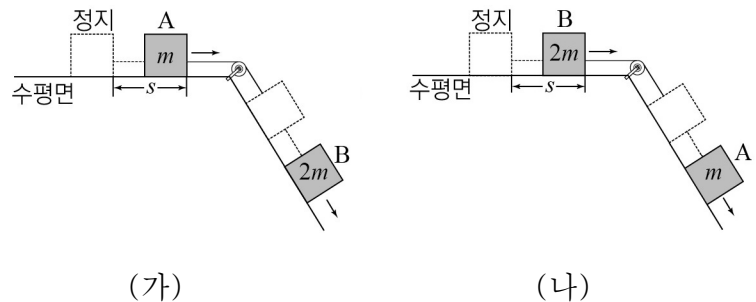
19. 그림과 같이 경사각이 같고 재질이 다른 두 빗면 위에서 동일한 물체 A, B가 각각 빗면 위의 점 p, q를 같은 속력으로 통과하여 같은 거리만큼 이동한 후 정지하였다. 두 빗면은 수평면에 고정되어 있고, 수평면으로부터의 높이는 q가 p보다 높다. A, B가 각각 p, q를 통과하여 정지할 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.) [3점]

<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.



(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.