

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.



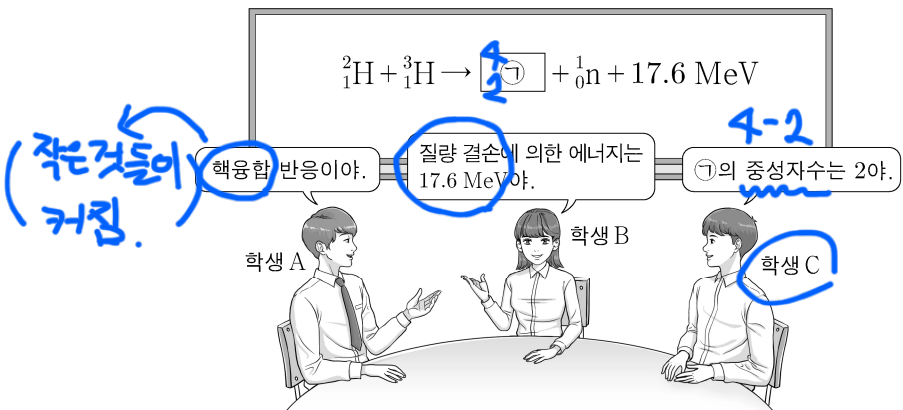
(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

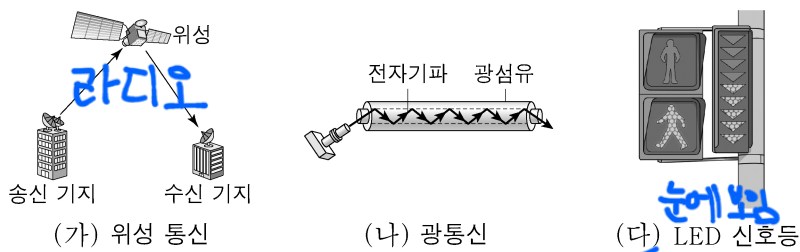
2. 그림은 주어진 핵반응에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



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>
 ㉠ (가)에서 차이신을 이용한다. 자외선 = 살균, 우주지폐
 ㉡ (나)에서 전파를 이용한다. 감열
 ㉢ (다)에서 가시광선을 이용한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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?

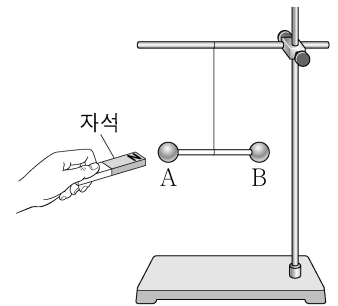
<보 기>
 ㉠ '보강'은 ㉠에 해당한다.
 ㉡ ㉠과 ㉢은 위상이 반대이다.
 ㉢ 소리의 간섭 현상은 파동적 성질 때문에 나타난다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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. → 반자성

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

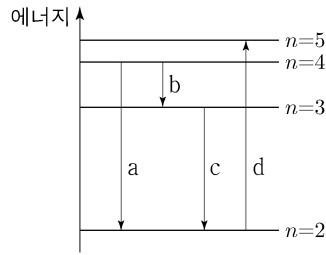
<보 기>
 ㉠ (나)에서 A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자화된다.
 ㉡ (다)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 당기는 방향이다.
 ㉢ (라)에서 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다. 상자성

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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.

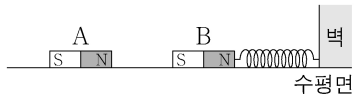


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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

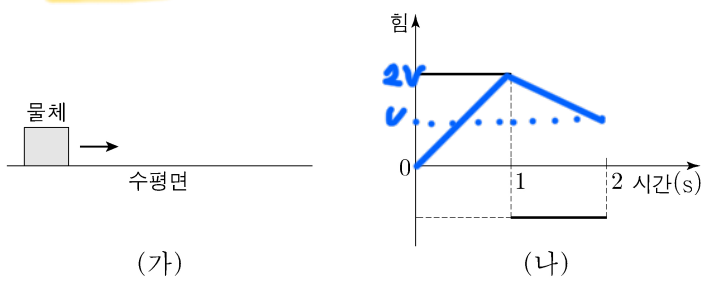


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

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.



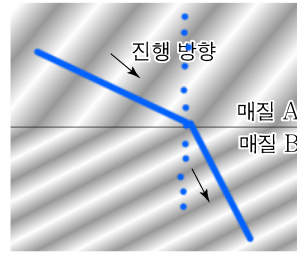
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㉠ 1.5초일 때, 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 반대이다.
 - ㉡ 물체가 받은 충격량의 크기는 0~1초까지가 1~2초까지의 2배이다. (=ΔP)
 - ㉢ 물체가 이동한 거리는 0~1초까지가 1~2초까지의 3/2배이다. 무조건작음

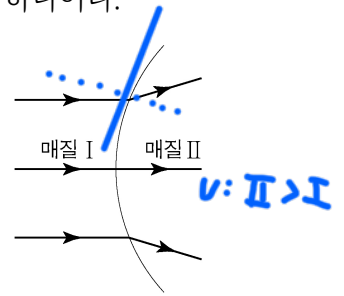
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

* 빛에서 어떤 속력

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]

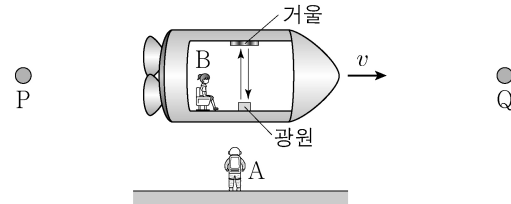
- <보기>
- ㉠ (가)에서 파동의 속력은 B에서 A에서보다 작다. A>B
 - ㉡ II는 A이다.
 - ㉢ (나)에서 파동의 파장은 II에서 I에서보다 길다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

* 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]

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

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

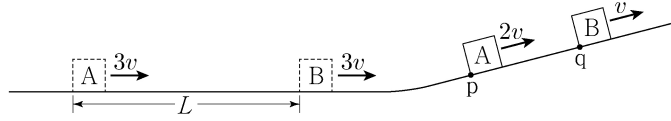
→ (시간의 팽창 정도) → v가 일정하므로 항상 동일.

"B는 A의 $\frac{L}{3v}$ 미래."

과학탐구 영역

물리학 I 3

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.

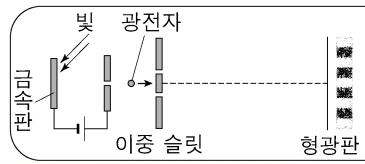


p와 q 사이의 거리는? (단, A, B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

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

$\Delta x = \bar{v} \times t$
 $\frac{L}{3v} = \frac{L}{v}$

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



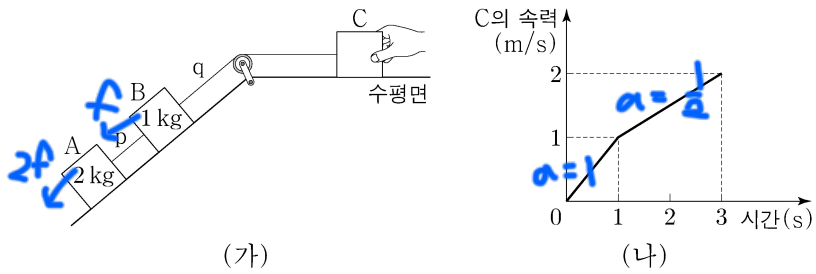
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(B+C) 기준. $F = m\omega^2 r$
 $3:1 \quad (m+3):(m+1) \rightarrow m=3$

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.



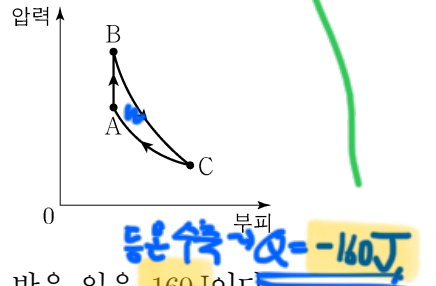
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- 1~3초까지 C가 이동한 거리는 3m이다.
 - C의 질량은 3kg이다.
 - q가 B를 당기는 힘의 크기는 0.5초일 때가 2초일 때의 $\frac{1}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

가속도 비 = 2:1

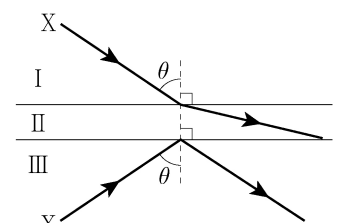
14. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 부피가 일정한 과정이고, B → C 과정은 단열 과정이며, C → A 과정은 등온 과정이다. C → A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 160J이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.
 - A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 200J이다.
 - 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.

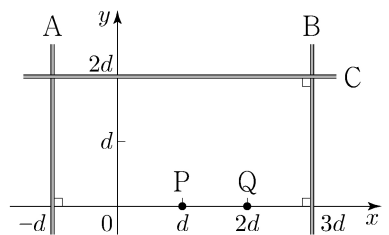


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- 굴절률은 II가 가장 크다.
 - X가 II에서 III으로 진행할 때 전반사한다.
 - 임계각은 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>
- A에 흐르는 전류의 방향은 +y 방향이다.
 - C에 흐르는 전류의 방향은 -x 방향이다.
 - $I_C < 2I_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

영향 ㄱ
 A에서 멀어지면
 P-Q : C는 그대로, B에 가까워지면
 근데 (-) 됨.
 A, B는 (-) 만드는 중이었음.
 ∴ B는 -가
 P에서 (+) 이력하면 C가 -가

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.

A B
→ 0

← v → ⇒ x + v = 1.5
← v → ⇒ v - x = 0.5

$m_A : m_B$ 는? [3점]

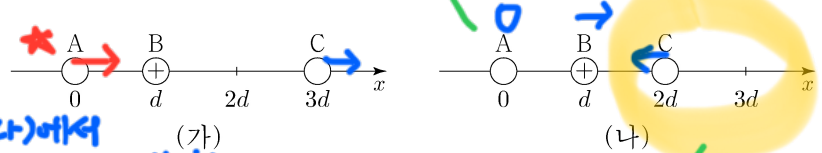
- ① 5:3 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:5 ⑤ 1:3

⇒ x = 0.5, v = 1

∴ $m \cdot \Delta v = 1:1$
 $2.5:1$

① 전하량: C > B, C는 (-).

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x축상에 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(+)전하이다.



② (나)에서 C가 다가와서 힘의 0이 되는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? 원래 (가)에서 A는 +x 방향의 전기력.

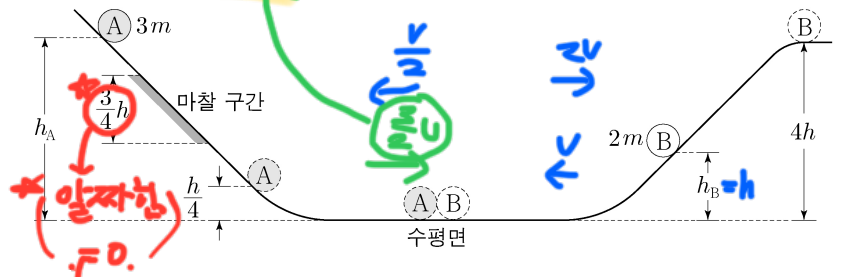
- <보기>**
- ㉠ A는 음(-)전하이다.
 ㉡ 전하량의 크기는 A가 C보다 크다. (나)에서 B의 알짜힘이 C쪽.
 ㉢ B에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

전하량 A > B
A는 (-)

여기 사이에 A와 B의 전기력이 평형을 이루는 지점 존재!

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 운동 하였다. 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 $\frac{2}{3}$

$h_A - \frac{3}{4}h = \frac{9}{4}h$, ∴ $h_A = 3h$.

→ $\frac{1}{2}v$ 가 되기 위한 높이 (정지 출발일때)
알짜힘이 0이 아닌 구간의 높이

* 확인 사항

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