



역학적 에너지 보존

1등급 대비 단원

★ 2026 수능 출제 분석

- 충돌과 역학적 에너지 보존 : 물체가 마찰 구간을 지나는 운동을 하면서 운동 에너지와 손실된 역학적 에너지를 구하여 특정 지점의 높이를 구하는 응용 문제가 고난도로 출제되었다.

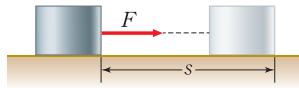
대비년도	출제 개념	난이도
2026 수능	충돌과 역학적 에너지 보존	***
2026 9월	역학적 에너지 보존	***
2026 6월	역학적 에너지 보존	***
2025 수능	역학적 에너지 보존	***

1 일과 에너지



- 일의 정의: 물체에 힘이 작용하여 물체가 힘의 방향으로 이동하였을 때 물체에 일을 하였다고 한다.

- 일의 양(W): 힘이 물체에 한 일(W)의 양은 물체에 작용하는 힘(F)과 힘의 방향으로 이동한 거리(s)의 곱으로 나타낸다.

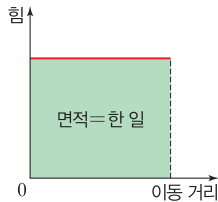


$$\text{일} = \text{힘} \times \text{이동 거리}, W = Fs$$

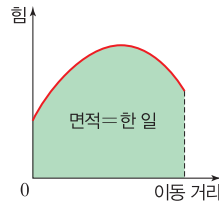
- 일의 단위: J(줄)

• 1 J은 1 N의 힘이 물체에 작용하여 1 m 이동하였을 때 한 일의 양 $\rightarrow 1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

- 힘-이동 거리 그래프와 일: 힘과 이동 거리의 곱이 한 일의 양이므로 힘과 이동 거리의 관계 그래프에서 그래프 아래의 면적은 일의 양을 의미한다.



▲ 힘이 일정할 때



▲ 힘이 일정하지 않을 때

- 에너지의 정의: 일을 할 수 있는 능력을 에너지라 하고, 에너지를 가진 물체는 일을 할 수 있다.

- 에너지의 단위: J(줄)

- 운동 에너지(E_k): 운동하는 물체가 가지고 있는 에너지로, 질량이 m 이고, 속력이 v 인 물체의 운동 에너지 E_k 는 다음과 같다.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \text{ [단위: J]}$$

• 운동 에너지는 물체의 질량과 속력의 제곱에 각각 비례한다.

- 일과 운동 에너지의 관계

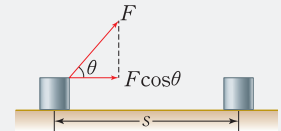
알짜힘 F 가 수레에 한 일 = 물체의 운동 에너지 변화량

- 일 · 운동 에너지 정리: 물체에 작용한 알짜힘이 한 일(W)은 물체의 운동 에너지 변화량(ΔE_k)과 같다.

$$W = Fs = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \Delta E_k$$

1 일의 양

물체에 크기가 F 인 힘을 수평면과 θ 의 각을 이루며 작용하여 수평 방향으로 s 만큼 이동하였을 때 힘이 물체에 한 일은 $W = Fs \cos \theta$ 이다.



- 힘과 물체의 이동 방향이 같을 때 $\cos \theta = 1$ 이므로 W 는 (+)이다.
- 힘과 물체의 이동 방향이 반대일 때 $\cos \theta = -1$ 이므로 W 는 (-)이다.

2 일과 에너지의 단위

일과 에너지가 서로 같은 단위인 J을 사용하고 있다는 것은 일과 에너지가 서로 전환 가능한 물리량이라는 것을 의미한다.

운동 에너지를 구할 때 질량의 단위가 kg, 속력의 단위가 m/s인지 확인하고, 이와 다를 경우에는 단위를 kg과 m/s로 바꾼 후에 구해야 한다.

3 알짜힘(합력)

물체에 작용하는 모든 힘을 방향을 고려해서 합한 힘

4 운동 에너지 변화량

- 알짜힘과 이동 방향이 같은 방향일 때에는 일의 양이 (+)이므로 운동 에너지는 증가한다.
- 알짜힘과 이동 방향이 반대 방향일 때에는 일의 양이 (-)이므로 운동 에너지는 감소한다.



전반사와 광통신

고난도 대비 단위

★ 2026 수능 출제 분석

- 전반사 : 매질 A, B, C를 놓고 동일한 단색광을 입사시키면서 굴절각을 측정하여 매질의 굴절률을 비교하고, 진행 속도를 묻는 응용 문제가 평이하게 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2026 수능	전반사	★★
2026 9월	빛의 굴절과 전반사	★★
2026 6월	-	-
2025 수능	전반사	★

1 전반사



1. 전반사: 빛이 굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 입사할 때, 입사각이 임계각보다 클 경우 굴절하지 않고 전부 반사되는 현상

(1) 임계각: 굴절각이 90°^①일 때의 입사각

* 빛의 전반사

- ① 입사각 < 임계각: 매질의 경계면에서 빛의 일부는 반사하고 일부는 굴절한다.
- ② 입사각 = 임계각: 굴절각이 90°이다.
- ③ 입사각 > 임계각: 매질의 경계면에서 빛은 전반사한다.

(2) 굴절률($n_1 > n_2$)과 임계각(i_c)과의 관계: 빛이 굴절률이 n_1 인 매질에서 n_2 인 매질로

입사각 i_c 로 입사할 때 굴절각은 90°이므로 $\frac{\sin 90^\circ}{\sin i_c} = \frac{n_1}{n_2}$, $\sin i_c = \frac{n_2}{n_1}$ 이다.

굴절률 n_2 가 약 1인 공기로 빛이 진행할 경우 $\sin i_c = \frac{1}{n_1}$ 이다.

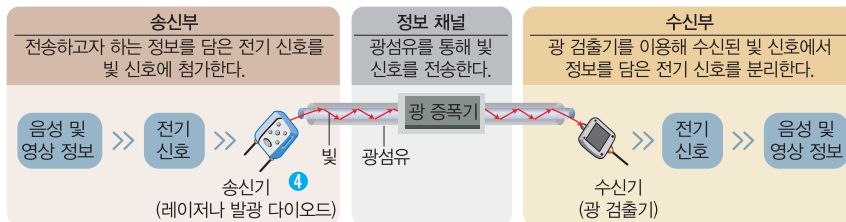
출제

2026 대비 수능 11번
2026 대비 9월 모평 9번

★ 9월 모평에는 단색광의 굴절과 전반사를 이용하여 푸는 문제가 평이하게 출제되었다.
수능에서는 매질 A, B, C를 놓고 동일한 단색광을 입사시키면서 굴절각을 측정하여 매질의 굴절률을 비교하고, 진행 속도를 묻는 문제가 평이하게 출제되었다.

2 광통신

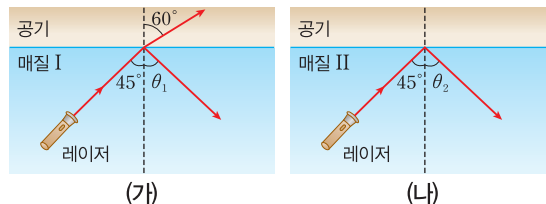
정보가 담긴 빛 신호를 광섬유^② 내부에서 전반사시켜 정보를 주고받는 통신 방식을 광통신^③이라고 한다.



* 굴절률이 큰 매질과 임계각과의 관계

• 과정

그림 (가), (나)는 동일한 빛을 매질 I 또는 매질 II에서 입사각 45°로 각각 공기로 입사할 때 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다.



• 결과 및 정리

(가) 매질 I에서 공기로 입사한 빛은 굴절각 60°, 반사각 θ_1 로 각각 굴절, 반사한다.

(나) 매질 II에서 공기로 입사한 빛은 반사각 θ_2 로 전반사한다.

• $\theta_1 = \theta_2 = 45^\circ$ 이다.

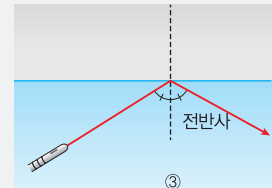
• 매질 I과 공기 사이의 임계각(i_{c1})은 매질 II와 공기 사이의 임계각(i_{c2})보다 크다. ($i_{c1} > 45^\circ > i_{c2}$)

• 매질 I, II의 굴절률이 각각 n_1, n_2 일 때 $n_1 < n_2$ 이다.

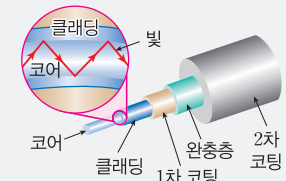
실험 탐구

① 굴절각 90°

굴절률이 큰 매질에서 굴절률이 작은 매질로 임계각으로 입사할 때 굴절각은 90°이다. 이때 빛은 굴절률이 큰 매질과 작은 매질 사이의 경계를 따라 진행해야 하지만 실제 경계를 따라 진행하는 빛은 관찰할 수 없다.



② 광섬유



중심 부분의 코어를 클래딩이 감싸고 있는 이중 구조로, 광섬유의 코어를 통과하는 빛은 전반사되어야 하므로 코어의 굴절률은 클래딩의 굴절률보다 크다 ($n_{\text{코어}} > n_{\text{클래딩}}$).

③ 광통신의 장·단점

- 장점: 많은 양의 정보를 전송할 수 있고, 외부 전파에 의한 간섭이나 혼선이 없으며 도청이 어렵다.
- 단점: 광섬유 연결 부위에 작은 먼지가 끼거나 틈이 생기면 광통신이 불가능할 수 있고, 한번 끊어지면 연결하기 어렵다.



물질의 자성

★ 2026 수능 출제 분석

- 자성체의 종류와 특징 : 자성체의 특징을 이용해 자성체의 종류를 구분하는 문제가 평이하게 출제되었다.

대비년도	출제 개념	난이도
2026 수능	자성체의 종류와 특징	★★
2026 9월	물질의 자성	★
2026 6월	물질의 자성 실험	★
2025 수능	물질의 자성	★

1 물질의 자성



1. 자성과 자기화 — 대부분의 물질은 전자의 궤도 운동과 스핀에 의한 자기장이 상쇄되어 0이거나 매우 작아 자성을 나타내지 않는다.

(1) 자성: 물질이 외부 자기장에 반응하는 성질

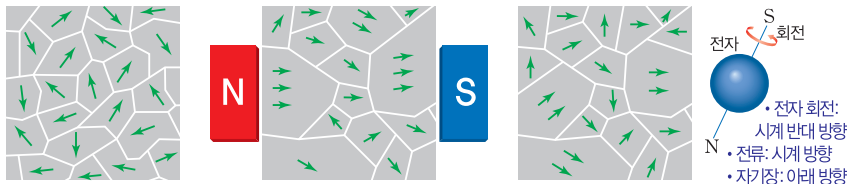
(2) 자기화: 물체에 외부 자기장^①을 걸어 주었을 때 물체가 자성을 띠는 것

2. 자성체의 종류와 특징

— 원자 규모의 자석

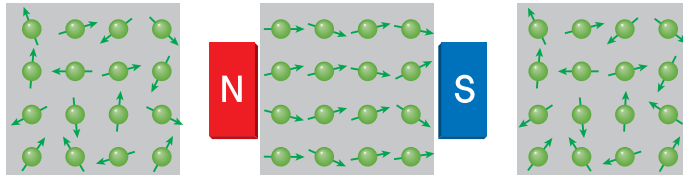
(1) 강자성체: 외부 자기장을 가하면 원자 자석이 외부 자기장 방향으로 정렬하여 강하게 자기화된다. 자기장을 제거하여도 자기화된 상태를 오래 유지한다.

예 철, 니켈, 코발트 등

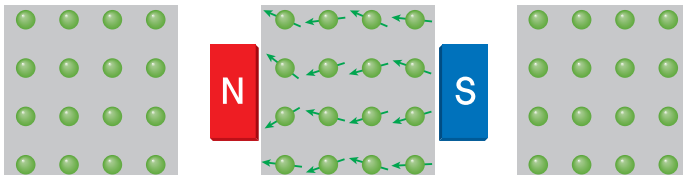


(2) 상자성체: 외부 자기장을 가하면 원자 자석이 외부 자기장 방향으로 약간 정렬하여 약하게 자기화된다. 외부 자기장을 제거하면 자기화된 상태가 바로 사라진다.

예 알루미늄, 마그네슘, 텅스텐 등



(3) 반자성체: 외부 자기장을 가하면 그와 반대 방향으로 약하게 자기장이 생겨나 정렬하여 약하게 자기화된다.^④ 예 구리, 유리, 물 등



2 자성체의 응용 — 일상생활에서는 상자성체나 반자성체보다 강자성체가 많이 이용된다.

1. 강자성체의 이용

(1) 전자석: 솔레노이드 내부에 강자성체를 넣은 것 — 전류가 흐르면 강자성체가 자기화되어 강한 자기장이 형성된다.

(2) 하드디스크^③: 헤드에 전류가 흐르면 자기장이 생기고, 이 자기장에 의해 헤드 근처를 지나는 디스크의 강자성체가 정렬하는 방식으로 정보를 저장한다.

(3) 액체 자석: 강자성체 분말을 액체 속에 넣어 서로 엉기지 않도록 만든 것으로, 자석 잉크를 이용하여 지폐의 위조 방지 기술이나 미세한 출력 조절을 위한 스피커에 사용한다.

출제 2026 대비 수능 2번
2026 대비 9월 모평 5번
2026 대비 6월 모평 5번

★ 6월, 9월 모두 자성체의 종류와 특징을 판단하는 실험에 관한 문제가 쉽게 출제되었다. 수능에서는 자성체의 특징을 이용해 자성체의 종류를 구분하는 문제가 평이하게 출제되었다.



① 외부 자기장

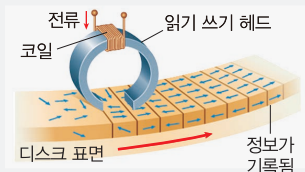
외부 자기장을 걸어 주는 방법으로는 자석을 가까이 하는 것과 솔레노이드 안에 물체를 넣어놓고 전류를 흘려 주는 방법이 있다.

② 반자성체의 이용 — 초전도체

특정 온도 이하에서 초전도체가 자석 위에 뜨는 것은 초전도체 내부의 자기장이 완전히 0이 되도록 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화되는 반자성 때문이다.

③ 하드디스크

자기장에 의해 디스크가 자기화되면서 정보가 기록된다.



**1 일과 에너지**

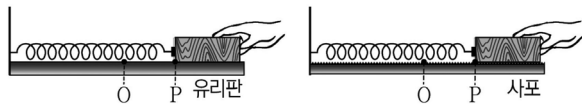
01 다음은 일에 대한 내용이다. 빈칸에 알맞은 말을 고르거나 쓰시오.

- (1) 일의 정의: 물체에 (1)이/가 작용하여 물체가 힘의 방향으로 이동하였을 때 일을 하였다고 한다.
- (2) 물체에 한 일=(2) $\times$ 이동 거리
- (3) 일의 단위: (3)
- (4) 힘의 방향과 물체의 이동 방향이 같으면 힘이 한 일 W 는 4 ((+) / (-)) 이고, 힘의 방향과 물체의 이동 방향이 반대이면 힘이 한 일 W 는 5 ((+) / (-))이다.

02 다음은 에너지에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 일을 할 수 있는 능력을 (6) (이)라고 한다.
- (2) 에너지의 단위는 (7)이다.
- (3) 일의 단위와 에너지의 단위는 같다. 이는 일과 에너지가 서로 (8)이/가 가능한 물리량임을 의미한다.
- (4) 운동하는 물체가 가지는 에너지를 (9) (이)라고 한다.
- (5) 질량이 m 이고 속력이 v 인 물체의 운동 에너지는 $E_k =$ (10)이다.

03 그림은 용수철이 연결된 나무 도막이 유리판과 사포 위에 올려져 있는 모습이고, 표는 나무 도막이 정지한 시간을 나타낸 것이다. 옳은 것은 ○, 틀린 것은 ×표 하시오.

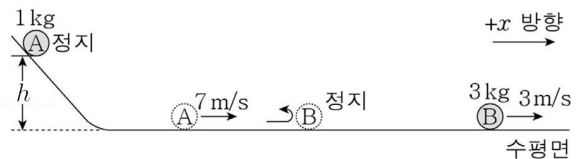


바닥면의 종류	t
유리판	5 초
사포	2 초

- (1) 유리판에서는 사포에서보다 마찰에 의한 열 발생이 적어 나무 도막이 멈출 때까지 걸린 시간이 사포보다 길다. (11 ○, ×)
- (2) 나무 도막의 최대 속력은 유리판에서가 사포에서보다 빠르다. (12 ○, ×)

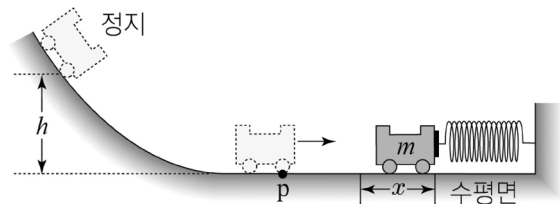
2 역학적 에너지 보존

04 그림과 같이 수평면에서 $+x$ 방향의 속력 7 m/s 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 $-x$ 방향으로 운동하여 높이가 h 인 최고점까지 올라갔다. A, B의 질량은 각각 1 kg , 3 kg 이고, 충돌 후 B의 속력은 3 m/s 이다. h 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



h : (13)

05 그림은 높이 h 인 지점에 가만히 놓은 질량 m 인 수레가 빗면을 내려와 용수철을 x 만큼 압축시켜 정지한 순간의 모습이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오. (단, 용수철의 질량, 수레의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



실험	m (kg)	h (cm)	x (cm)
I	1	50	2
II	2	50	㉠
III	2	㉡	2

㉠: (14) ㉡: (15)

06 다음은 역학적 에너지가 보존되지 않는 운동에 대한 설명이다. 빈칸에 알맞은 말을 쓰시오.

물체가 중력이나 탄성력 이외에 마찰이나 공기 저항을 함께 받으며 운동하는 경우 역학적 에너지가 보존되지 않는다. 이는 역학적 에너지가 마찰이나 공기 저항에 의해 (16) 등으로 전환되기 때문이다.

정답

1 힘 2 힘 3 J(줄) 4 (+) 5 (-) 6 에너지 7 J(줄) 8 전환 9 운동 에너지 10 $\frac{1}{2}mv^2$ 11 × (유리판에서도 마찰에 의한 열이 발생하여 나무 도막이 멈춘다.) 12 ○ 13 0.2 m 14 $2\sqrt{2}$ 15 25 16 열에너지



2026 6월

유형 01 x 축 상에 점전하 제시

출제

(단서) x 축 상에 점전하 A, B, C가 제시되어 있다.

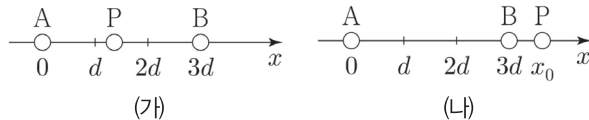
(발상) 점전하의 부호와 위치를 고려하여 각 점전하에 작용하는 전기력을 추론할 수 있다.

I01

2026 대비 6월 모평 19



그림 (가)와 같이 x 축상에서 점전하 A, B를 각각 $x=0$, $x=3d$ 에 고정하고 점전하 P를 옮기며 고정한다. 그림 (나)와 같이 P의 위치가 $x=x_0$ 일 때, B에 작용하는 전기력과 P에 작용하는 전기력은 0이다.



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

[보기]

- ㄱ. 전하의 종류는 A와 P가 같다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 B가 P보다 작다.
- ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 P의 위치가 $x=d$ 일 때가 $x=2d$ 일 때보다 크다.

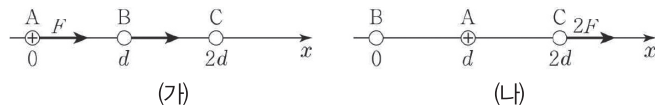
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I02

2025 실시 5월 학평 19



그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 x 축상에 고정되어 있다. 양(+)전하인 A에는 $+x$ 방향으로 크기가 F 인 전기력이 작용하고, B에는 $+x$ 방향으로 전기력이 작용한다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A, B의 위치만을 바꾸어 고정시켰더니 C에는 $+x$ 방향으로 크기가 $2F$ 인 전기력이 작용한다.



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

[보기]

- ㄱ. C는 양(+)전하이다.
- ㄴ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 $3F$ 보다 크다.

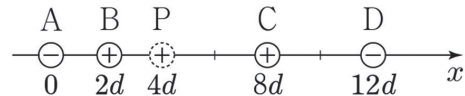
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I03

2024 실시 7월 학평 18



그림과 같이 x 축상에 점전하 A~D를 고정하고 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. A와 B의 전하량의 크기는 서로 같고, C와 D의 전하량의 크기는 서로 같다. B, C는 양(+)전하이므로 A, D는 음(-)전하이다. P가 $x=4d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력은 0이다.



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

[보기]

- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
- ㄴ. P가 $x=d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 $x=6d$ 에 있을 때가 $x=10d$ 에 있을 때보다 크다.

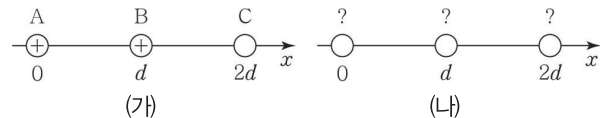
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

I04

2024 실시 3월 학평 15



그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 점전하의 위치만 서로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. A, B는 모두 양(+)전하이므로, (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력은 모두 0이다.



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

[보기]

- ㄱ. C는 음(-)전하이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 역학적 에너지 보존

2026 수능, 9, 6월 고난도

유형 01 연직 하방 운동, 빗면 혹은 언덕이 있는 상황에서 운동하는 물체의 일과 에너지

- [단서]** 물체가 언덕을 따라 운동하는 동안의 속력과 높이가 제시되어 있다.
[발상] 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하여 물체의 속력을 추론할 수 있다.

[tip]

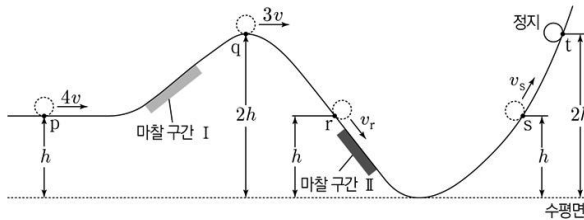
마찰 구간을 제외한 구간에서 역학적 에너지가 보존된다.

D04 ***

2024 실시 7월 학평 20



그림은 높이 h 인 점 p에서 속력 $4v$ 로 운동하는 물체가 궤도를 따라 마찰 구간 I, II를 지나 높이가 $2h$ 인 최고점 t에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r, s의 높이는 각각 $2h, h, h$ 이고, q, r, s에서 물체의 속력은 각각 $3v, v_r, v_s$ 이다. 마찰 구간에서 손실된 역학적 에너지는 II에서가 I에서의 3배이다.



$\frac{v_r}{v_s}$ 는? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

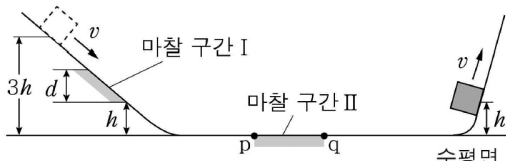
- ① $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{\sqrt{13}}{2}$ ④ $\frac{7}{3}$ ⑤ $\sqrt{13}$

D05 ***

2024 실시 10월 학평 18



그림은 높이가 $3h$ 인 지점을 속력 v 로 지나는 물체가 빗면 위의 마찰 구간 I과 수평면 위의 마찰 구간 II를 지난 후 높이가 h 인 지점을 속력 v 로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 II의 양 끝점이다. 높이차가 d 인 I에서 물체는 등속도 운동을 하고, I의 최저점의 높이는 h 이다. I과 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 q에서 물체의 운동 에너지의 $\frac{2}{3}$ 배로 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

[보기]

- ㄱ. $d=h$ 이다.
 ㄴ. p에서 물체의 속력은 $\sqrt{5}v$ 이다.
 ㄷ. 물체의 운동 에너지는 I에서와 q에서가 같다.

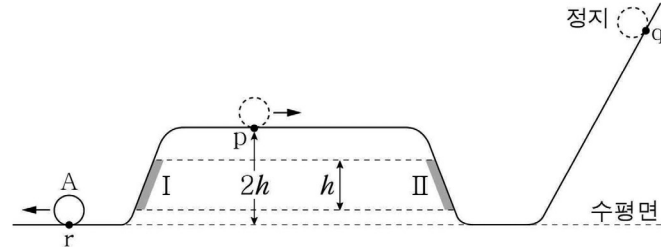
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D06 ***

2025 실시 10월 학평 14



그림과 같이 점 p를 처음 통과할 때 운동 에너지가 $3E$ 인 물체 A가 마찰 구간 II를 지나 최고점 q에서 되돌아와 II와 p를 지난 뒤, 마찰 구간 I과 점 r을 지난다. I, II는 각각 높이 차가 h 이고 p의 높이는 $2h$ 이다. A는 II를 내려갈 때 등속도 운동하고, A의 역학적 에너지는 마찰 구간을 지날 때마다 E 만큼 손실된다. A의 역학적 에너지는 q에서 E_q , r에서 E_r 이다.



$\frac{E_q}{E_r}$ 는? (단, r에서 A의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, A의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

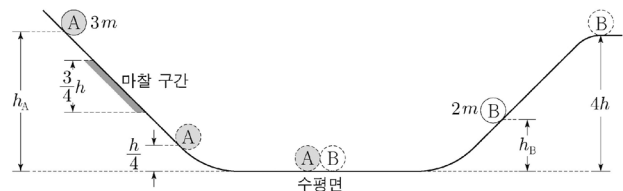
- ① 2 ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 3

D07 ***

2022 대비 9월 모평 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 운동하였다. 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 $\frac{2}{3}$



1등급 대비 기출 문제

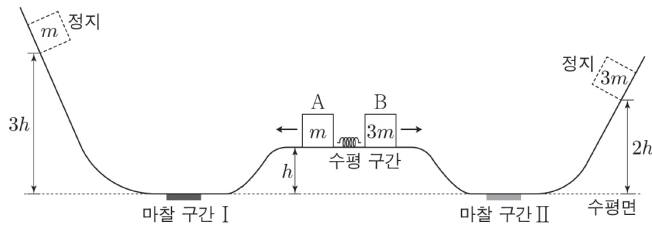
FOR THE FIRST CLASS LEVEL



D41 ☆ 1등급 대비 2025 대비 9월 모평 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.



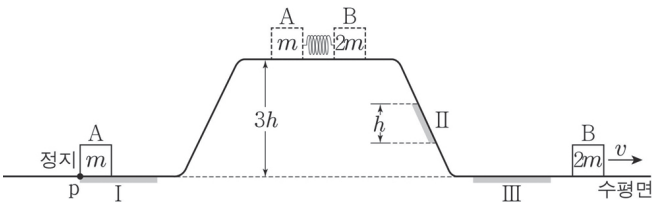
$\frac{W_I}{W_{II}}$ 은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다. 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항과 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 9 ② $\frac{21}{2}$ ③ 12 ④ $\frac{27}{2}$ ⑤ 15

D42 ☆ 1등급 대비 2024 실시 5월 학평 20



그림과 같이 높이가 $3h$ 인 평면에서 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 압축시킨 후 동시에 가만히 놓았더니 A, B가 궤도를 따라 운동한다. A는 마찰 구간 I의 끝점 p에서 정지하고, B는 높이차가 h 인 마찰 구간 II를 등속도로 지난 후 마찰 구간 III을 지나 v 의 속력으로 운동한다. I, III에서 A, B는 서로 같은 크기의 마찰력을 받아 등가속도 직선 운동한다. I, III에서 A, B의 평균 속력은 같고, A가 I에서 운동하는 데 걸린 시간과 B가 III에서 운동하는 데 걸린 시간은 같다.



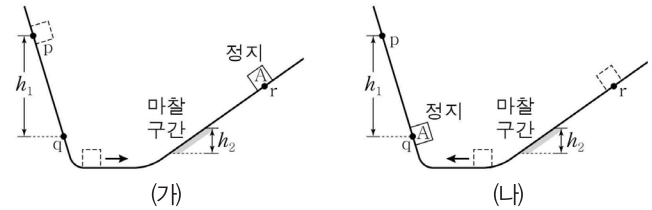
II에서 B의 감소한 역학적 에너지는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① mv^2 ② $2mv^2$ ③ $3mv^2$ ④ $4mv^2$ ⑤ $5mv^2$

D43 ☆ 1등급 대비 2023 실시 3월 학평 20



그림 (가)와 같이 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A는 빗면의 점 r에서 정지하고, (나)와 같이 r에 가만히 놓은 A는 빗면의 점 q에서 정지한다. (가), (나)의 마찰 구간에서 A의 속력은 감소하고, 가속도의 크기는 각각 $3a$, a 로 일정하며, 손실된 역학적 에너지는 서로 같다. p와 q 사이의 높이차는 h_1 , 마찰 구간의 높이차는 h_2 이다.



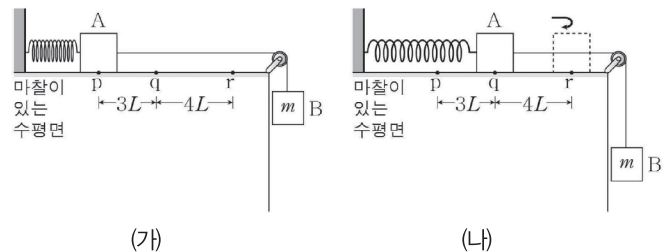
$\frac{h_2}{h_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{6}{25}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{2}{7}$

D44 ☆ 1등급 대비 2022 실시 3월 학평 20



그림 (가)와 같이 물체 A, B를 실로 연결하고, A에 연결된 용수철을 원래 길이에서 $3L$ 만큼 압축시킨 후 A를 점 p에서 가만히 놓았다. B의 질량은 m 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 직선 운동하여 각각 $7L$ 만큼 이동한 후 $4L$ 만큼 되돌아와 정지한 모습을 나타낸 것이다. A가 구간 p → r, r → q에서 이동할 때, 각 구간에서 마찰에 의해 손실된 역학적 에너지는 각각 $7W$, $4W$ 이다.



W 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철과 실의 질량, 물체의 크기, 수평면에 의한 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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



고난도 대비 기출 문제

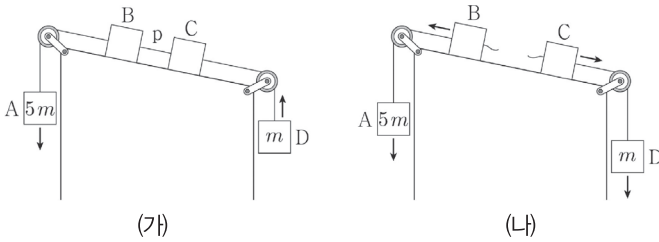
FOR THE SECOND CLASS LEVEL

B

B53 ★ 고난도 2026 대비 수능 18



그림 (가)와 같이 실로 연결된 물체 A~D가 등가속도 운동을 하고 있다. 그림 (나)는 (가)에서 빗면과 나란한 실 p가 끊어진 후 B, C가 각각 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B, C의 가속도의 크기는 각각 $\frac{2}{5}g$, $\frac{1}{3}g$ 이다. A, D의 질량은 각각 $5m$, m 이고, B와 C의 질량은 같다.



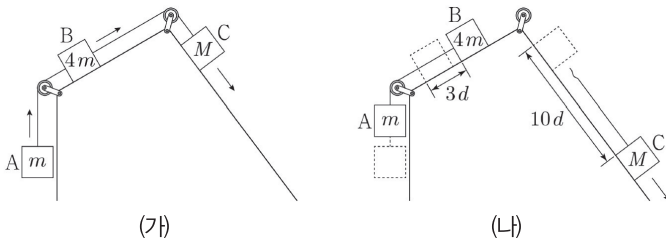
(가)에서 p가 C를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{2}mg$ ② $\frac{11}{4}mg$ ③ $3mg$ ④ $\frac{13}{4}mg$ ⑤ $\frac{7}{2}mg$

B54 ★ 고난도 2026 대비 9월 모평 19



그림 (가)와 같이 질량이 각각 m , $4m$, M 인 물체 A, B, C가 실로 연결되어 속력이 증가하는 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B의 속력이 0이 될 때까지 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여 $3d$, $10d$ 만큼 이동한 모습을 나타낸 것이다. C의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 8배이다.



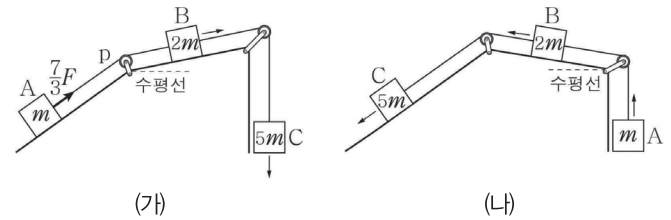
M 은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $5m$ ② $6m$ ③ $7m$ ④ $8m$ ⑤ $9m$

B55 ★ 고난도 2025 실시 10월 학평 19



그림 (가), (나)와 같이 물체 A, C와 실로 연결된 물체 B를 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 운동한다. (가)와 (나)에서 B가 놓인 빗면이 수평선과 이루는 각은 같고, (가)의 A와 (나)의 C가 놓인 빗면의 기울기는 같다. (가)의 A와 (나)의 B에 작용하는 알짜힘의 크기는 F 이고, (가)에서 실 p가 A를 당기는 힘의 크기는 $\frac{7}{3}F$ 이다. A, B, C의 질량은 각각 m , $2m$, $5m$ 이다.



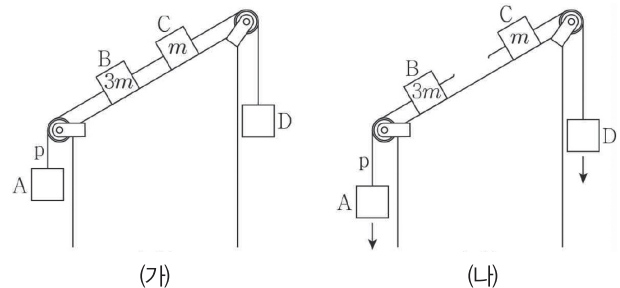
F 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{4}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{3}{7}mg$ ④ $\frac{1}{2}mg$ ⑤ $\frac{3}{4}mg$

B56 ★ 고난도 2025 실시 5월 학평 16



그림 (가)와 같이 물체 A, D와 빗면에 놓인 물체 B, C가 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C가 연결된 실을 끊었더니 B와 C가 같은 크기의 가속도로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 실 p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 4배이다. B, C의 질량은 각각 $3m$, m 이다.



A의 질량은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $3m$ ② $4m$ ③ $5m$ ④ $6m$ ⑤ $7m$

★ 물리학1

❖ 컷 구분 원점수는 실제 점수와 약간의 차이가 있을 수 있습니다.

1회 [2025년 실시 3월 학평]

등급	원점수	
1	47	70
2	41	65
3	32	58
4	24	51
5	16	45
6	11	41
7	9	39
8	6	37

6회 [2025년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	50	62
2	—	—
3	47	60
4	40	55
5	31	48
6	20	40
7	14	35
8	10	32

2회 [2025년 실시 5월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	46	69
2	41	65
3	34	59
4	24	51
5	19	46
6	11	40
7	10	39
8	7	36

7회 [2026년 대비 9월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	47	67
2	43	64
3	37	59
4	29	53
5	20	46
6	14	41
7	9	37
8	6	35

3회 [2025년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	48	66
2	45	64
3	39	59
4	31	53
5	22	46
6	16	41
7	11	37
8	8	35

8회 [2025년 실시 10월 학평]

등급	표준점수	표준점수
1	45	67
2	41	64
3	36	60
4	27	53
5	15	44
6	10	40
7	9	39
8	6	37

4회 [2026년 대비 6월 모평]

등급	원점수	표준점수
1	48	64
2	46	62
3	42	59
4	36	55
5	25	47
6	16	40
7	10	36
8	6	33

9회 [2025년 대비 수능]

등급	표준점수	표준점수
1	47	66
2	43	63
3	39	60
4	32	54
5	22	46
6	15	41
7	10	37
8	7	34

5회 [2025년 실시 7월 학평]

등급	원점수	표준점수
1	46	68
2	42	65
3	35	59
4	26	52
5	17	45
6	12	41
7	9	39
8	5	36

10회 [2026년 대비 수능]

등급	표준점수	표준점수
1	45	66
2	42	63
3	37	60
4	28	52
5	20	46
6	13	40
7	10	38
8	7	36



★ 최신 연도별 모의고사 10회

[제한시간: 30분]

- 01회 2025 실시 3월 학력평가
- 02회 2025 실시 5월 학력평가
- 03회 2025 대비 6월 모의평가
- 04회 2026 대비 6월 모의평가
- 05회 2025 실시 7월 학력평가
- 06회 2025 대비 9월 모의평가
- 07회 2026 대비 9월 모의평가
- 08회 2025 실시 10월 학력평가
- 09회 2025 대비 대학수학능력시험
- 10회 2026 대비 대학수학능력시험



제1회

과학탐구 영역 (물리학 I)

*정답 및 해설 477~478 p

1. 그림은 전자기파 A, B, C가 병원에서 사용되는 모습으로, A, B, C는 가시광선, 적외선, X선을 순서 없이 나타낸 것이다.



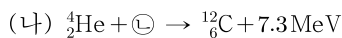
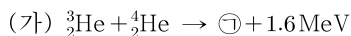
체온 측정을 위해 체온계에서 사용되는 A 입안을 눈으로 관찰할 때 사용되는 B 인체 내부를 촬영할 때 사용되는 C

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
ㄱ. A는 적외선이다.
ㄴ. 진동수는 C가 A보다 크다.
ㄷ. 진공에서 속력은 B가 C보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응으로, ㉠, ㉡은 원자핵이다.

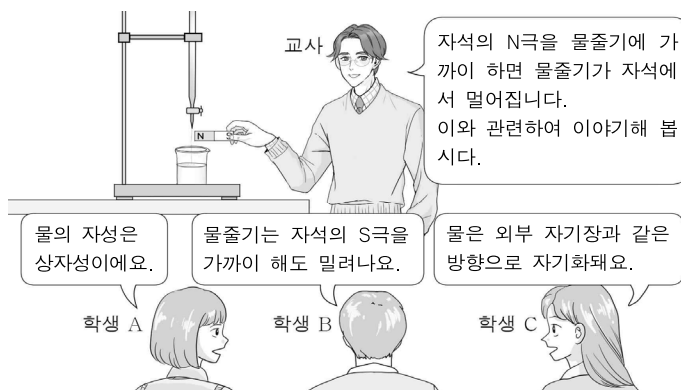


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡보다 크다.
ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

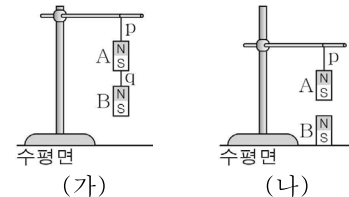
3. 그림은 물의 자성에 대해 교사와 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, C ⑤ B, C

4. 그림 (가), (나)와 같이 동일한 자석 A, B가 실 p, q에 매달리거나 수평면 위에 놓인 채로 정지해 있다. A와 B의 무게는 각각 $3F$ 이고, (가)와 (나)에서 자석 사이에 작용하는 자기력의 크기는 같다. (가)에서 q가 A를 당기는 힘의 크기는 $2F$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하며, 자기력은 A와 B 사이에서만 연직 방향으로 작용한다.) [3점]

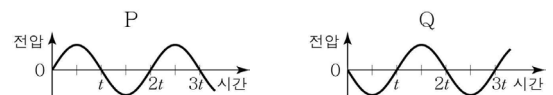
- < 보 기 >
ㄱ. A가 B를 당기는 자기력의 크기는 F 이다.
ㄴ. (가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는 $7F$ 이다.
ㄷ. (나)에서 B가 수평면을 누르는 힘의 크기는 $2F$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 동일한 스피커 A, B를 나란하게 두고 진폭이 같은 신호 P, Q를 만들 수 있는 신호 발생기에 연결한다.



- (나) A, B에 P를 동시에 입력하여 소리를 발생시킨다.
(다) 소음 측정기를 기준선을 따라 이동하면서 소리의 세기가 가장 큰 지점을 찾아 소음 측정기를 고정한다.
(라) 소리의 세기를 측정한다.
(마) (나)에서 B에 입력하는 신호만을 Q로 바꾸어 (라)를 반복한다.
(바) (나)에서 A를 제거하고, (라)를 반복한다.

[실험 결과]

- (다)에서 찾은 지점은 A, B로부터 같은 거리에 있다.
○ 동일한 지점에서 측정된 소리의 세기는 다음과 같다.

과정	(라)	(마)	(바)
소리의 세기	㉠	㉡	㉢

측정된 소리의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① ㉠ > ㉡ > ㉢ ② ㉠ = ㉡ > ㉢ ③ ㉠ > ㉢ > ㉡
④ ㉠ = ㉢ > ㉡ ⑤ ㉡ > ㉢ > ㉠