KAIST형 모의 면접·구술고사

물리학

PHYSICS

파동의 간섭 · 포물선 운동

※ 면접위원(감독관)의 “시작” 신호가 있기 전에는 절대로 문제지를 펼치지 마십시오. ※

수험번호		성 명	
모집단위		고사실	
입실 시각	시 분	감독관 확인	(서명)

■ 시험 구성

문항	주제	준비·답변	배점
문제 1	두 사이렌이 만드는 간섭 무늬 — 경로차, 도플러 효과, 파면의 중첩	10분 · 8분	5점
문제 2	포물선 궤적의 가역성 — 궤적만으로 운동 방향을 알 수 있는가	10분 · 8분	5점
계	출제 범위: 물리학 Ⅰ · 물리학 Ⅱ	준비 20분 · 답변 문항당 8분 내외	**10점**

■ 수험생 유의사항

1. 휴대전화·스마트워치 등 모든 전자기기는 전원을 끈 뒤 감독관에게 제출하십시오. 소지 사실이 확인되면 **부정행위**로 간주되어 해당 전형 지원이 무효 처리됩니다.
2. 문제지는 표지 포함 총 **3쪽**입니다. “시작” 신호 후 쪽수와 인쇄 상태를 먼저 확인하고, 이상이 있으면 즉시 손을 들어 알리십시오.
3. 준비 시간(20분) 동안 문제지 여백과 배부된 메모지에 풀이를 정리할 수 있습니다. 계산기·참고 서적·본인 필기구 이외의 물품은 사용할 수 없습니다.
4. 면접실에서는 문제지와 메모지를 지참하고, 면접위원의 질문 순서에 따라 **근거를 들어 구술**로 답하십시오. 최종 결과만 말하는 답변은 배점의 일부만 인정됩니다.
5. 면접위원은 답변 도중 추가 질문을 할 수 있으며, 이는 감점 요소가 아니라 평가 절차의 일부입니다.
6. 문제지·메모지는 면접 종료 후 **전량 회수**됩니다. 문항 내용을 기록·촬영·유출하는 행위는 부정행위로 처리됩니다.
7. 문항에 이상이 있다고 판단되더라도 임의로 조건을 바꾸지 말고, 본인이 세운 가정을 명확히 밝힌 뒤 답하십시오.
8. 면접 종료 신호 후에는 답변을 계속할 수 없습니다. 시간 배분에 유의하십시오.

문항 코드 KAIST형 · PHYSICS-4 **제작** 2026. 9. **봉인 상태 확인** 개봉 흔적이 있으면 배부 전 감독관에게 알리십시오.

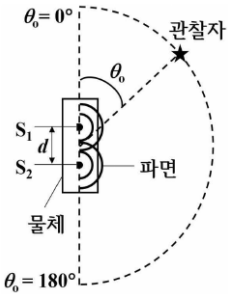
본 문항은 KAIST 면접 및 구술고사 공개 문항 형식에 맞추어 자체 제작한 **비공식 창작 모의문항**입니다. KAIST의 공식 또는 예상 문항이 아니며, 특정 대학의 실제 시험 문항을 옮긴 것이 아닙니다.

문제 1 두 사이렌이 만드는 간섭 무늬

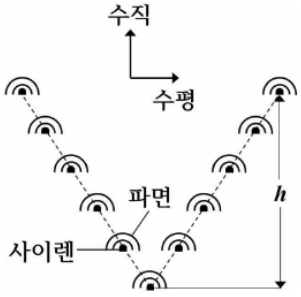
물리학 Ⅰ·Ⅱ | 파동의 간섭, 경로차, 도플러 효과, 파면과 진행 방향 | 준비 10분 · 답변 8분 | 5점

문항 및 제시문

[그림 1]은 하나의 물체에 고정된 두 사이렌 S_1, S_2에서 진동수 f인 음파가 같은 시각에 같은 위상으로 퍼져 나가는 모습을 위에서 내려다본 것이다. S_1과 S_2의 간격은 $d = 0.5\ \text{m}$이고, 관찰자와 사이렌 사이의 거리는 d에 비해 매우 크다. 관찰자의 위치는 두 사이렌을 잇는 축에서 잰 각 $\theta_o (0° \le \theta_o \le 180°)$로 나타낸다. 음파의 전파 속력은 $v = 340\ \text{m/s}$이고 사이렌의 크기는 무시한다.



[그림 1] 두 사이렌 S_1, S_2와 관찰자의 위치 θ_o.



[그림 2] V자 모양으로 배치한 여러 사이렌과 그 파면.

간격 d인 두 파원에서 같은 위상으로 나온 파동이 충분히 먼 곳에서 만날 때, 두 경로의 차가 파장의 정수배이면 보강 간섭, 반파장의 홀수배이면 상쇄 간섭이 일어난다. 모든 파동은 한 번 진동하는 동안 한 파장을 진행하므로 $v = f\lambda$이다. 파원이 속력 v_s로 관찰자에게 가까워지거나 멀어질 때 관찰자가 측정하는 진동수는 각각 $f' = fv/(v - v_s)$, $f' = fv/(v + v_s)$이다. 파면은 위상이 같은 지점을 이은 선이며, 파동의 진행 방향은 파면에 수직이다.

(1) 관찰자 방향 θ_o에서 두 음파의 경로차가 $d\cos\theta_o$임을 설명하시오. $f = 2040\ \text{Hz}$일 때 $0° \le \theta_o \le 180°$ 범위에서 보강 간섭이 일어나는 방향과 상쇄 간섭이 일어나는 방향은 각각 몇 개인지 구하시오. **[1점]**

(2) 진동수가 $f \ge f_c$일 때에는 소리가 전혀 들리지 않는 방향이 존재하지만, $f < f_c$일 때에는 모든 θ_o에서 소리가 들린다. f_c를 구하고 그 근거를 논하시오. 단, 물체는 정지해 있다. **[1점]**

(3) $f = 2040\ \text{Hz}$이고 관찰자가 $\theta_o = 0°$에 정지해 있다. 이때 사이렌이 고정된 물체가 $\theta_o = 0°$ 방향 또는 $\theta_o = 180°$ 방향으로 속력 v_s로 운동하기 시작한다. 관찰자에게 중첩된 음파가 들리지 않게 되는 v_s의 최솟값을 두 경우로 나누어 구하시오. **[2점]**

(4) [그림 2]와 같이 여러 사이렌을 V자 모양으로 배치하고 모두 같은 위상으로 소리를 낼 때, 중첩된 음파가 어느 방향으로 진행하는지 파면을 이용하여 설명하시오. 단, 가운데와 끝에 있는 사이렌의 수직 간격 h는 음파의 파장보다 작다. **[1점]**

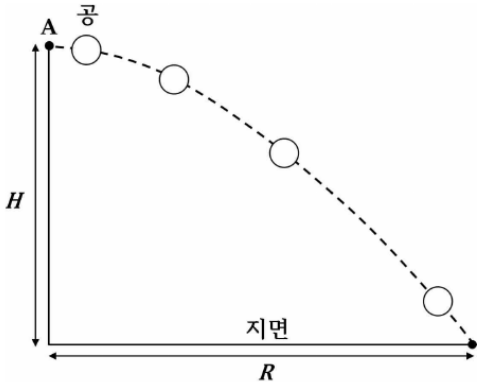
메모란 (풀이 정리용 · 채점 대상 아님)

문제 2 포물선 궤적의 가역성

물리학 I | 포물선 운동, 등가속도 운동의 독립성, 운동의 시간 역전 | 준비 10분 · 답변 8분 | 5점

문항 및 제시문

[그림 3]은 지면으로부터 높이 H인 점 A와, A의 바로 아래 지점에서 수평 거리 R만큼 떨어진 지면 위의 점 B 사이에서 중력만을 받으며 운동하는 공의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 중력 가속도는 g이고, 공기 저항과 공의 크기는 무시한다.



[그림 3] 높이 H인 점 A와 수평 거리 R인 지면 위의 점 B 사이의 궤적.

수평 방향과 연직 방향의 운동은 서로 영향을 주지 않으며, 수평 방향으로는 등속도, 연직 방향으로는 가속도의 크기가 g인 등가속도 운동을 한다.

(1) A에서 오른쪽 수평 방향으로 속력 v_0으로 던진 공이 B에 도달했다고 하자. 공중에 머문 시간 t_1과 v_0을 H, R, g로 나타내시오. **[1점]**

(2) 이번에는 B에서 왼쪽 위 방향으로 비스듬히 던져 공이 A를 지나게 하려고 한다. 필요한 초속도의 크기와, 초속도가 지면과 이루는 각 θ의 $\tan\theta$ 값을 H, R, g로 나타내시오. 또한 이때의 궤적이 (1)의 궤적과 정확히 같은 포물선임을 궤적의 식 $y(x)$를 세워 보이시오. **[2점]**

(3) [그림 3]의 궤적만 보고 공을 A에서 던졌는지 B에서 던졌는지 알 수 있는가? '예' 또는 '아니오'로 답하고 근거를 논술하시오. 또 두 경우에 A와 B에서의 속력을 각각 비교하시오. **[1점]**

(4) 공기 저항이 속력에 비례하는 크기로 운동 반대 방향으로 작용한다면 (3)의 답이 어떻게 달라지는지 설명하시오. **[1점]**

메모란 (풀이 정리용 · 채점 대상 아님)

면접위원용 자료

물리학 제 4 회 — 출제 의도 · 채점 기준 · 예시 답안

수험생에게 배부하지 마십시오. 이 부분은 문항정보(일반정보·출제 근거·문항 해설·채점 기준·예시 답안·추가 질문)를 담고 있으며, 면접 후 문항 검토와 피드백에 사용합니다.

[모의 면접 문항정보 — 물리학 제 4 회 · 문제 1]

1. 일반정보

유형	□ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사
전형명	KAIST형 자체 제작 모의 면접
계열(과목) / 문항번호	물리학 / 문제 1
출제 범위 (과목명)	물리학 I , 물리학 II
핵심 개념 및 용어	두 파원의 간섭, 경로차 $d\cos\theta$, 보강·상쇄 조건, 파장과 진동수, 도플러 효과에 의한 파장 변화, 파면의 공통 접선과 진행 방향
예상 소요 시간	준비 10분 · 답변 8분

2. 출제 의도

· 1-(1) 이중 슬릿 간섭과 같은 구조의 경로차 조건을 각의 정의가 다른 상황에 옮겨 적용하고, 주어진 범위에서 간섭 방향의 개수를 셀 수 있는지 평가한다.
· 1-(2) 상쇄 간섭이 존재할 조건이 $\lambda \le 2d$임을 파악하여 임계 진동수를 유도할 수 있는지 평가한다.
· 1-(3) 파원이 움직이면 관찰자가 측정하는 **파장**이 달라진다는 점을 이해하고, 보강에서 상쇄로 바뀌는 최소 변화를 찾아 접근·후퇴를 구분해 계산할 수 있는지 평가한다.
· 1-(4) 여러 파원의 파면을 겹쳐 그려 공통 접선을 찾고, 진행 방향이 파면에 수직임을 이용해 소리가 모이는 방향을 추론할 수 있는지 평가한다.

3. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

문항	교육과정	학습내용 성취 기준
(1)(2)	물리학 II — 파동과 물질의 성질	두 파원에서 나온 파동의 경로차에 따른 간섭 조건을 설명하고 이중 슬릿 간섭 조건을 적용할 수 있다.
(3)	물리학 I — 파동과 정보 통신	파원이나 관측자가 움직일 때 나타나는 도플러 효과를 설명하고 정량적으로 적용할 수 있다.
(4)	물리학 II — 파동과 물질의 성질	파면과 파동의 진행 방향의 관계를 이해하고 호이겐스 원리로 파동의 진행을 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고 자료	해당 내용
고등학교 물리학 I	파동과 정보 통신 — 도플러 효과, 파동의 간섭
고등학교 물리학 II	파동과 물질의 성질 — 이중 슬릿 간섭, 파면과 진행 방향

4. 문항 해설

두 사이렌을 잇는 축에서 각을 재므로 경로차는 $d\sin\theta$가 아니라 $d\cos\theta_o$가 된다. 각의 정의를 확인하지 않고 익숙한 공식을 그대로 쓰는 학생을 걸러내는 장치이다. (1)에서 $\lambda = 340/2040 = 1/6\ \ \mathrm{m}$이므로 $\cos\theta_o = m/3$에서 $m = 0, \pm1, \pm2, \pm3$의 7개, 상쇄는 $\cos\theta_o = (2m+1)/6$에서 $\pm1/6, \pm1/2, \pm5/6$의 6개이다. (2)는 $|\cos\theta_o| \le 1$이므로 상쇄가 존재하려면 $\lambda/2 \le d$, 즉 $f \ge v/(2d) = 340\ \ \mathrm{Hz}$. (3)은 $\theta_o = 0°$에서 경로차가 d로 최대이고 $d/\lambda = 3$이므로 정지 시 보강이며, 관찰자가 측정하는 파장이 λ'로 바뀌어 d/λ'가 3.5(접근) 또는 2.5(후퇴)가 될 때 상쇄가 된다. (4)는 각 사이렌의 파면을 겹쳐 그려 공통 접선을 찾으면 V자의 두 가지에서 나온 파동이 서로 마주 보는 안쪽 위 방향으로 진행하여 한 점에 모였다가 다시 퍼지는 것을 알 수 있다(볼록 렌즈와 유사).

5. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	멀리 있는 관찰자에 대해 두 경로가 평행하므로 경로차가 $d\cos\theta_o$임을 설명하고, 보강 7개·상쇄 6개를 옳게 센 경우 (개수 중 하나만 맞으면 부분 점수 없음)	1
(2)	상쇄 조건 $d\cos\theta_o=(m+1/2)\lambda$에서 $\lvert\cos\theta_o\rvert\le 1$을 적용하여 $\lambda\le 2d$, 즉 $f_c=v/(2d)=340\ \text{Hz}$를 구한 경우	1
(3)	$\theta_o=0°$에서 $d/\lambda=3$인 보강 상태임을 밝힌 경우 (1점) / 접근 시 $v_s=340/7\ \text{m/s}$, 후퇴 시 $v_s=68\ \text{m/s}$를 각각 옳게 구한 경우 (1점)	2
(4)	각 사이렌의 파면을 겹쳐 공통 접선을 새 파면으로 찾고, 진행 방향이 파면에 수직임을 이용해 두 가지의 음파가 안쪽으로 모였다가 퍼짐을 설명한 경우	1

6. 예시 답안

(1) 경로차와 간섭 방향의 개수

관찰자까지의 거리가 d보다 매우 크므로 두 사이렌에서 관찰자로 향하는 두 경로는 평행하다고 볼 수 있다. 두 사이렌을 잇는 축과 진행 방향이 이루는 각이 θ_o이므로, S_2에서 나온 파동이 더 가는 거리는 $d\cos\theta_o$이다. $\lambda=v/f=340/2040=1/6\ \text{m}$이므로

$$\text{보강:}\ \ 0.5\cos\theta_o=\frac{m}{6}\Longrightarrow\cos\theta_o=\frac{m}{3},\qquad \text{상쇄:}\ \ \cos\theta_o=\frac{2m+1}{6}.$$

$\lvert\cos\theta_o\rvert\le 1$이므로 보강은 $\cos\theta_o=0,\pm1/3,\pm2/3,\pm1$의 **7개** 방향, 상쇄는 $\cos\theta_o=\pm1/6,\pm1/2,\pm5/6$의 **6개** 방향에서 일어난다.

(2) 임계 진동수 f_c

상쇄 간섭이 일어나려면 $d\cos\theta_o=(m+1/2)\lambda$를 만족하는 θ_o가 있어야 한다. $\lvert\cos\theta_o\rvert\le 1$이므로 가장 작은 경로차인 $\lambda/2$조차 d보다 크면 어떤 방향에서도 상쇄가 일어날 수 없다. 즉 상쇄가 존재할 조건은

$$\frac{\lambda}{2}\le d\ \ \Longrightarrow\ \ \lambda\le 2d=1\ \text{m}\ \ \Longrightarrow\ \ f\ge\frac{v}{2d}.$$

답 $f_c=v/(2d)=340/(2\times0.5)=340\ \text{Hz}$. 진동수가 이보다 작으면 파장이 너무 길어 상쇄 조건을 만족하는 방향이 없으므로 모든 θ_o에서 소리가 들린다.

(3) 물체가 움직일 때 소리가 사라지는 최소 속력

$\theta_o=0°$에서는 경로차가 $d=0.5\ \text{m}$이고 $\lambda=1/6\ \text{m}$이므로 $d/\lambda=3$, 즉 정지 상태에서는 보강 간섭이 일어난다. 물체가 움직이면 관찰자가 측정하는 파장이 $\lambda'=\lambda(v\mp v_s)/v$로 바뀌고(접근일 때 $-$), 간섭 조건은 이 λ'로 판단해야 한다. 상쇄가 되려면 $d/\lambda'=m'+1/2$이어야 한다.

- **가까워질 때**: λ'이 짧아지므로 d/λ'은 3보다 커진다. 가장 가까운 값은 3.5이므로

$$\frac{\lambda'}{\lambda}=\frac{3}{3.5}=\frac{6}{7}=\frac{v-v_s}{v}\ \ \Longrightarrow\ \ v_s=\frac{v}{7}=\frac{340}{7}\approx 48.6\ \text{m/s}\ .$$

- **멀어질 때**: λ'이 길어지므로 d/λ'은 3보다 작아진다. 가장 가까운 값은 2.5이므로

$$\frac{\lambda'}{\lambda}=\frac{3}{2.5}=\frac{6}{5}=\frac{v+v_s}{v}\ \ \Longrightarrow\ \ v_s=\frac{v}{5}=68\ \text{m/s}\ .$$

답 가까워질 때 $v_s=340/7\ \text{m/s}\approx 48.6\ \text{m/s}$, 멀어질 때 $v_s=68\ \text{m/s}$.

(4) V자 배열에서 음파의 진행 방향

V자의 한 가지에 놓인 사이렌들의 반원 파면을 같은 시각에 겹쳐 그리면, 각 파면에 공통으로 접하는 직선이 만들어지고 이 직선이 중첩된 파동의 새로운 파면이 된다. 사이렌들이 비스듬한 직선 위에 놓여 있으므로 공통 접선도 그

직선에 나란하지 않고 기울어지며, 파동은 이 파면에 수직인 방향, 즉 V자의 **안쪽 위 방향**으로 진행한다. 왼쪽 가지는 오른쪽 위로, 오른쪽 가지는 왼쪽 위로 진행하므로 두 방향이 X자로 교차하여 어느 한 지점에 소리가 모였다가 다시 퍼져 나간다. 이는 광축에 나란한 빛이 볼록 렌즈를 지나 초점에 모이는 것과 같은 구조이다.

7. 면접 추가 질문 및 검토 의견

· 추가 질문: "θ_o를 두 사이렌을 잇는 축이 아니라 정면에서 잰다면 경로차 식이 어떻게 바뀌는가?"
· 추가 질문: "(3)에서 물체가 $\theta_o = 90^\circ$ 방향으로 움직인다면 관찰자가 듣는 소리는 어떻게 되는가?"
· 검토 의견: (1)에서 $d\sin\theta$ 공식을 그대로 쓰는지 반드시 확인한다. (3)에서 '진동수가 변하니 상쇄가 된다'까지만 말하고 정수 조건을 세우지 못하면 1점만 준다.

[모의 면접 문항정보 — 물리학 제 4 회 · 문제 2]

1. 일반정보

유형	□ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사
전형명	KAIST형 자체 제작 모의 면접
계열(과목) / 문항번호	물리학 / 문제 2
출제 범위 (과목명)	물리학 I
핵심 개념 및 용어	포물선 운동, 수평·연직 운동의 독립성, 궤적의 식 $y(x)$, 시간 역전 대칭, 속도에 비례하는 저항력
예상 소요 시간	준비 10분 · 답변 8분

2. 출제 의도

· 2-(1) 연직 낙하 시간과 수평 도달 거리로부터 초기 속력을 구할 수 있는지 평가한다.
· 2-(2) 반대쪽 끝에서 같은 궤적을 되짚는 초속도가 원래 운동의 도착 속도와 크기는 같고 방향이 반대임을 파악하고, 궤적의 식을 직접 세워 두 포물선이 일치함을 논증할 수 있는지 평가한다.
· 2-(3) 궤적이 같으므로 운동 방향을 결정할 수 없다는 결론을 근거와 함께 제시할 수 있는지 평가한다.
· 2-(4) 보존력만 작용할 때 성립하는 시간 역전 대칭이 저항력이 있으면 깨진다는 점을 이해하는지 평가한다.

3. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

문항	교육과정	학습내용 성취 기준
(1)(2)	물리학 I — 역학과 에너지	포물선 운동을 수평 방향 등속도 운동과 연직 방향 등가속도 운동으로 분해하여 설명할 수 있다.
(2)(3)	물리학 II — 역학적 상호작용	운동 방정식을 세워 물체의 궤적을 식으로 나타내고 비교할 수 있다.
(4)	물리학 I — 역학과 에너지	저항력이 작용할 때 운동이 어떻게 달라지는지 정성적으로 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고 자료	해당 내용
고등학교 물리학 I	역학과 에너지 — 등가속도 운동, 포물선 운동
고등학교 물리학 II	역학적 상호작용 — 평면에서의 운동

4. 문항 해설

(1)은 연직 방향 $H=\frac{1}{2}gt_1^2$과 수평 방향 $R=v_0t_1$에서 바로 얻는다. (2)에서 B에서 던진 공이 같은 궤적을 되짚으려면 B에서의 초속도가 A에서 던진 공이 B에 도달할 때의 속도와 크기는 같고 방향만 반대여야 한다. 이를 모르더라도 두 궤적의 식을 각각 세워 비교하면 같은 포물선임을 보일 수 있다. 이때 $\tan\theta = v_y/v_x = \sqrt{2gH}/v_0 = 2H/R$로 매우 간단해지는데, 이는 포물선의 끝점에서의 접선 기울기가 평균 기울기(H/R)의 두 배라는 성질과 같다. (3)의 답은 '아니오'이며, (4)에서 저항력이 있으면 속도의 방향이 반대일 때 힘의 방향도 반대가 되어 운동 방정식이 시간 역전에 대해 불변이 아니므로 두 궤적이 달라진다.

5. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	$t_1=\sqrt{2H/g}$, $v_0=R\sqrt{g/(2H)}$을 옳게 구한 경우	1
(2)	초속도의 크기 $\sqrt{gR^2/(2H)+2gH}$와 $\tan\theta=2H/R$을 구한 경우 (1점) / 두 경우의 궤적의 식을 각각 세워 $y=H-(g/2)(x/v_0)^2$로 일치함을 보인 경우 (1점)	2
(3)	'아니오'라고 답하고 두 궤적이 같은 포물선이기 때문임을 밝히며, A와 B에서의 속력이 두 경우 서로 같음을 말한 경우	1
(4)	저항력은 속도의 반대 방향이므로 운동 방향이 바뀌면 힘의 방향도 바뀌어 시간 역전 대칭이 깨지고, 두 궤적이 달라져 구별할 수 있다고 설명한 경우	1

6. 예시 답안

(1) A에서 수평으로 던진 경우

연직 방향은 초속도가 0인 자유 낙하이므로 $H=\frac{1}{2}gt_1^2$, 수평 방향은 등속도이므로 $R=v_0t_1$이다.

$$t_1=\sqrt{\frac{2H}{g}},\quad v_0=\frac{R}{t_1}=R\sqrt{\frac{g}{2H}}.$$

(2) B에서 던져 A를 지나게 하는 초속도

A에서 던진 공이 B에 도달하는 순간의 속도 성분은 $v_x=v_0$, $v_y=-gt_1=-\sqrt{2gH}$이다. B에서 이 속도와 크기가 같고 방향이 반대인 초속도로 던지면 공은 같은 경로를 거꾸로 되짚는다. 따라서

$$v_B=\sqrt{v_0^2+2gH}=\sqrt{\frac{gR^2}{2H}+2gH},\quad \tan\theta=\frac{\sqrt{2gH}}{v_0}=\frac{\sqrt{2gH}}{R\sqrt{g/(2H)}}=\frac{2H}{R}.$$

궤적의 식 비교 — A에서 던진 경우, A를 원점으로 하지 않고 B 아래의 지면을 기준으로 x를 A 바로 아래에서 잰 수평 거리로 두면

$$x=v_0t,\quad y=H-\frac{1}{2}gt^2\quad\Longrightarrow\quad y=H-\frac{g}{2}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2.$$

B에서 왼쪽 위로 던진 경우, 같은 좌표계에서 $x=R-v_0t$, $y=\sqrt{2gH}t-\frac{1}{2}gt^2$이므로 $t=(R-x)/v_0$을 대입하면

$$y=\frac{\sqrt{2gH}}{v_0}(R-x)-\frac{g}{2}\left(\frac{R-x}{v_0}\right)^2.$$

$\sqrt{2gH}/v_0=2H/R$과 $gR^2/(2v_0^2)=H$를 대입하여 정리하면

$$y=\frac{2H}{R}(R-x)-\frac{H}{R^2}(R-x)^2=H-H\frac{x^2}{R^2}=H-\frac{g}{2}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2$$

로 두 식이 완전히 같다. 즉 두 궤적은 같은 포물선이다.

(3) 궤적만으로 운동 방향을 알 수 있는가

답 **아니오.** (2)에서 보인 것처럼 두 경우의 궤적의 식이 완전히 같은 포물선이므로, 공의 위치를 아무리 정밀하게 기록해도 어느 쪽에서 던졌는지 구별할 수 없다. A에서의 속력은 두 경우 모두 v_0, B에서의 속력은 모두 $\sqrt{v_0^2+2gH}$로 서로 같다. 구별하려면 위치가 아니라 시간 정보(같은 시각의 위치 변화)를 함께 관측해야 한다.

(4) 공기 저항이 있을 때

저항력은 속도와 반대 방향이므로, 운동 방향이 반대가 되면 저항력의 방향도 반대가 된다. 중력만 있을 때의 운동 방정식은 시간을 거꾸로 돌려도 같은 형태를 유지하지만($t\to -t$에 대해 불변), 속도에 비례하는 저항력 항 $-b\vec{v}$는

$t \to -t$에서 부호가 바뀌어 불변이 아니다. 따라서 B에서 던진 공은 A에서 던진 공의 궤적을 되짚지 못하고 더 낮게, 더 짧게 날아간다. 결과적으로 저항이 있으면 **궤적만으로도 던진 방향을 구별할 수 있다.** (아래로 볼록한 정도가 앞뒤로 비대칭이 되며, 던진 쪽이 더 완만하다.)

7. 면접 추가 질문 및 검토 의견

· 추가 질문: "$\tan\theta = 2H/R$은 평균 기울기 H/R의 두 배이다. 왜 정확히 두 배인가?" (포물선의 성질)
· 추가 질문: "A에서 수평이 아니라 비스듬히 던져도 B에 닿게 할 수 있는가? 그때 궤적은 (1)과 같은가?"
· 검토 의견: (2)에서 속도의 크기만 같고 방향을 반대로 두면 된다는 것을 '직관'으로만 말하는 학생에게는 궤적의 식으로 확인하도록 요구한다. (4)에서 '저항이 있으면 에너지를 잃으니 다르다'까지만 말하면 부분 점수만 준다.

PARTNER SERVICE

써봄 AI 논술 첨삭 서비스

말로 준비한 답, 글로 써 보면 빈틈이 보인다.

구술 답안을 글로 정리해 올리면, AI가 평가 기준에 따라 채점하고 상세한 피드백을 준다.

4개 영역 점수

논리구조 · 근거타당성 · 주장명확성 · 언어표현을 영역별 점수로 제공한다.

상세 피드백

강점, 개선점, 구체적 제안사항을 함께 짚어 준다.

간편한 업로드

PDF · DOCX · TXT 파일을 지원하고, 최대 10편까지 일괄 처리한다.

리포트 저장

첨삭 결과 리포트를 PDF로 내려받아 다시 볼 수 있다.

이 모의고사와 함께 쓰는 법

① 문항마다 내 답변을 한 편의 글로 정리한다. 결론 → 근거 → 검증 순서로 쓴다.

② writegrow.net 에 답안을 올려 영역별 점수와 피드백을 받는다.

③ 예시답안과 비교해 빠진 논리 단계를 채우고, 다시 써서 점수 변화를 확인한다.

회원가입 시 3회 무료 분석

Google Gemini 기반 AI가 논술문을 자동 분석한다.

writegrow.net