KAIST형 모의 면접·구술고사

물리학

PHYSICS

도플러 효과 · 케플러 법칙

※ 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	초음파 도플러 혈류계 — 이중 도플러 효과와 위상 배열의 간섭	10분 · 8분	5점
문제 2	인공위성의 궤도 변경과 재진입 — 케플러 법칙과 에너지 보존	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-1 **제작** 2026. 9. **봉인 상태 확인** 개봉 흔적이 있으면 배부 전 감독관에게 알리십시오.

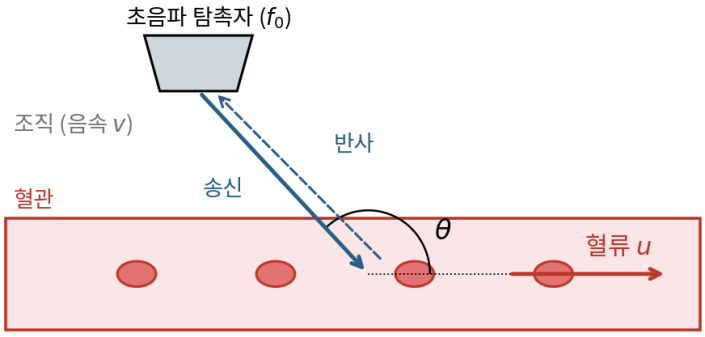
본 문항은 KAIST 면접 및 구술고사 공개 문항 형식에 맞추어 자체 제작한 **비공식 창작 모의문항**입니다. KAIST의 공식 또는 예상 문항이 아니며, 특정 대학의 실제 시험 문항을 옮긴 것이 아닙니다.

문제 1 초음파 도플러 혈류계

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

문항 및 제시문

의료용 도플러 초음파 장치는 혈관 속 혈구가 반사한 초음파의 진동수 변화로 혈류의 속력을 잰다. 아래 그림과 같이 진동수 f_0의 초음파를 내는 탐촉자가 조직 표면에 놓여 있고, 초음파 빔과 혈류 방향이 이루는 각은 θ이다. 혈구는 혈류와 같은 속력 u로 움직이며, 조직 속 음속은 v로 일정하다($u \ll v$). 혈구는 받은 초음파를 같은 진동수로 되쏘는 작은 파원처럼 행동하고, 탐촉자는 정지해 있다.



[그림 1] 초음파 탐촉자와 혈관 속 혈구. 빔과 혈류 방향 사이의 각 θ.

파원과 관측자가 서로 가까워지는 방향으로 움직이면 관측 진동수는 커진다. 파원이 정지하고 관측자가 파원을 향해 속력 u_o로 움직일 때 관측 진동수는 $f' = f(v + u_o)/v$이고, 관측자가 정지하고 파원이 관측자를 향해 속력 u_s로 움직일 때 관측 진동수는 $f' = fv/(v - u_s)$이다.

(1) 혈구를 향해 오는 빔 방향에 대한 혈구 속도 성분이 $u\cos\theta$임을 이용하여, 혈구가 받는 초음파의 진동수 f_1과 탐촉자가 되받는 초음파의 진동수 f_2를 f_0, u, v, θ로 나타내시오. 두 단계에서 각각 도플러 효과의 어느 경우가 적용되는지 근거를 말하시오. **[2점]**

(2) $u \ll v$일 때 탐촉자가 측정하는 진동수 변화 $\Delta f = f_2 - f_0$의 1차 근사식을 구하시오. $f_0 = 5.0\ \text{MHz}$, $v = 1500\ \text{m/s}$, $\theta = 60°$에서 $\Delta f = 1.0\ \text{kHz}$가 측정되었다면 혈류 속력 u는 얼마인가? 또한 빔을 혈관에 수직($\theta = 90°$)으로 대면 왜 측정이 불가능한지 설명하시오. **[1점]**

(3) 위상 배열(phased array) 탐촉자는 나란히 놓인 여러 진동자로 빔의 방향을 바꾼다. 같은 진동수 f_0, 같은 위상으로 진동하는 두 진동자가 거리 d만큼 떨어져 있고, 조직 속 초음파의 파장은 $\lambda = v/f_0$이다. 진동자에서 멀리 떨어진 방향 φ(배열의 수직선에서 잰 각)에서 두 파동의 경로차가 $d\sin\varphi$로 근사될 때, 보강 간섭이 일어나는 방향의 조건을 쓰고, $d = \lambda/2$이면 배열 수직 방향 이외에 보강 간섭 방향이 없음을 보이시오. 이어서 한 진동자의 신호를 시간 τ만큼 늦추면 보강 간섭의 주방향이 $\sin\varphi = v\tau/d$를 만족하는 쪽으로 기울어짐을 설명하시오. **[2점]**

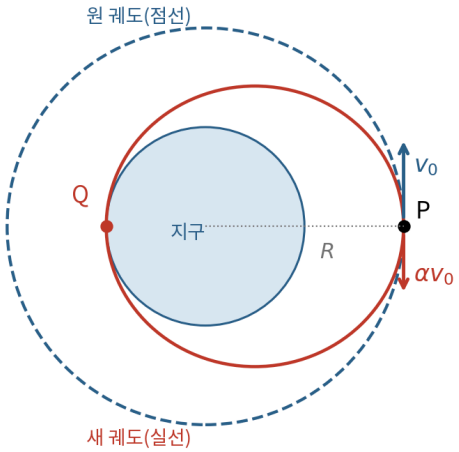
메모란 (풀이 정리용 · 채점 대상 아님)

문제 2 인공위성의 궤도 변경과 재진입

물리학 II | 만유인력, 케플러 법칙, 역학적 에너지 보존 | 준비 10분 · 답변 8분 | 5점

문항 및 제시문

질량 M, 반지름 R_E인 지구 주위를 질량 m인 인공위성이 반지름 $R = 2R_E$인 원 궤도를 따라 등속 원운동하고 있다. 중력 상수는 G이고, 대기의 저항과 지구의 자전, 다른 천체의 영향은 무시한다. 궤도 위의 점 P에서 위성은 역추진 로켓을 아주 짧은 시간 동안 작동시켜 속력을 v_0에서 $\alpha v_0 (0 < \alpha < 1)$으로 줄인다. 속도의 방향은 바뀌지 않는다.



[그림 2] 반지름 $R = 2R_E$인 원 궤도(점선)와 P에서 감속한 뒤의 새 궤도(실선). Q는 새 궤도에서 지구 중심에 가장 가까운 점이다.

케플러 제1법칙에 따르면 위성은 지구 중심을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 돈다. 케플러 제2법칙에 따르면 지구 중심과 위성을 잇는 선분이 같은 시간 동안 쓸고 지나는 넓이는 일정하다. 케플러 제3법칙에 따르면 공전 주기의 제곱은 타원 궤도 긴반지름의 세제곱에 비례한다. 지구 중심에서 거리 r인 곳의 위성의 중력 퍼텐셜 에너지는 $-GMm/r$이다.

(1) 원 궤도에서 위성의 속력 v_0과 공전 주기 T_0을 G, M, R로 나타내시오. **[1점]**

(2) 감속 후 위성이 점 Q를 지날 때의 속력 v_Q와 지구 중심에서 Q까지의 거리 r_Q를 α와 v_0, R로 나타내시오. 어떤 물리량이 보존되는지 근거를 밝히시오. (힌트: P와 Q에서 속도는 지구 중심 방향에 수직이다.) **[2점]**

(3) Q가 정확히 지표면($r_Q = R_E$) 위에 오도록 하려면 α를 얼마로 정해야 하는가? 이때 위성이 P를 떠나 지표면에 도달할 때까지 걸리는 시간을 T_0으로 나타내시오. **[1점]**

(4) (3)에서 위성이 지표면에 도달하는 순간의 속력은 감속 전 속력 v_0보다 큰가, 작은가? 로켓으로 속력을 줄였는데도 이런 결과가 나오는 이유를 에너지 관점에서 설명하시오. **[1점]**

메모란 (풀이 정리용 · 채점 대상 아님)

면접위원용 자료

물리학 제 1 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 1 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	도플러 효과(관측자 이동·파원 이동), 반사파의 이중 도플러, 1차 근사, 파동의 간섭 조건, 위상 배열·경로차
예상 소요 시간	준비 10분 · 답변 8분

2. 출제 의도

· 1-(1) 반사체가 먼저 '움직이는 관측자'로, 다음에 '움직이는 파원'으로 작용하는 두 단계 도플러 효과를 각각 올바른 공식으로 연결할 수 있는지 평가한다.
· 1-(2) 두 인자의 비를 $u \ll v$ 조건에서 1차 근사하고, 수치 계산과 함께 $\cos\theta$ 의존성의 물리적 의미(수직 빔에서 측정 불능)를 설명할 수 있는지 평가한다.
· 1-(3) 이중 슬릿과 같은 경로차 조건을 초음파 배열에 옮겨 적용하고, 간격이 파장의 절반일 때 격자 로브가 없음을 논증하며, 시간 지연이 곧 위상차임을 이해하여 빔 조향의 원리를 설명할 수 있는지 평가한다.

3. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

문항	교육과정	학습내용 성취 기준
(1)	물리학 I — 파동과 정보 통신	파원이나 관측자가 움직일 때 진동수가 달라지는 도플러 효과를 설명하고 일상생활의 예를 찾을 수 있다.
(2)	물리학 I — 파동과 정보 통신 물리학 II — 파동과 물질의 성질	도플러 효과를 정량적으로 적용하여 이동 속력을 구할 수 있다. / 근사를 통해 물리량의 크기를 어림할 수 있다.
(3)	물리학 II — 파동과 물질의 성질	두 파원에서 나온 파동의 경로차에 따른 간섭 조건을 설명하고, 이중 슬릿 간섭 조건 $d\sin\theta = m\lambda$를 적용할 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, 경로차와 위상차

4. 문항 해설

문항 (1)은 혈구가 탐촉자의 파를 '받을 때'는 움직이는 관측자, 되쏠 때는 움직이는 파원이라는 점을 구분하는 것이 핵심이다. 빔 방향 성분 $u\cos\theta$만이 도플러 효과에 기여한다. 문항 (2)는 $(1+x)/(1-x) \approx 1+2x$ 근사를 써서 $\Delta f \approx 2f_0 u\cos\theta/v$를 얻고, 수치를 대입하여 u를 구한다. $\theta = 90°$에서는 빔 방향 속도 성분이 0이므로 진동수 변화가 없다. 문항 (3)은 두 진동자를 이중 슬릿의 두 파원으로 보아 $d\sin\varphi = m\lambda$를 쓰고, $d = \lambda/2$이면 $|\sin\varphi| = 2|m| \le 1$에서 $m = 0$만 가능함을 보인다. 시간 지연 τ는 위상차 $2\pi f_0\tau$, 즉 경로차 $v\tau$에 해당하므로 보강 조건이 $d\sin\varphi = v\tau$로 이동한다.

5. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	혈구를 움직이는 관측자로 보아 $f_1 = f_0(v + u\cos\theta)/v$를, 되쏘는 혈구를 움직이는 파원으로 보아 $f_2 = f_1 v/(v - u\cos\theta)$를 세우고 두 단계의 근거를 말한 경우 (한 단계만 옳으면 1점)	2
(2)	$\Delta f \approx 2f_0 u\cos\theta/v$를 유도하고 $u = 0.30\ \text{m/s}$를 구하며, $\theta = 90°$에서 빔 방향 속도 성분이 0이라 측정 불가함을 설명한 경우	1
(3)	보강 조건 $d\sin\varphi = m\lambda$를 쓰고 $d = \lambda/2$일 때 $m = 0$만 가능함을 논증한 경우 (1점) / 시간 지연을 위상차·경로차 $v\tau$로 바꾸어 $d\sin\varphi = v\tau$ 방향으로 빔이 기울어짐을 설명한 경우 (1점)	2

6. 예시 답안

(1) 두 단계 도플러 효과

혈구는 빔을 향해 속력 성분 $u\cos\theta$로 다가가는 **움직이는 관측자**이므로

$$f_1 = f_0\frac{v + u\cos\theta}{v}.$$

혈구는 받은 진동수 f_1로 파를 되쏘는데, 이때 혈구는 정지한 탐촉자를 향해 다가가는 **움직이는 파원**이므로

$$f_2 = f_1\frac{v}{v - u\cos\theta} = f_0\frac{v + u\cos\theta}{v - u\cos\theta}.$$

(2) 1차 근사와 수치

$x = u\cos\theta/v \ll 1$로 두면 $f_2 = f_0(1 + x)/(1 - x) \approx f_0(1 + 2x)$이므로

$$\Delta f = f_2 - f_0 \approx \frac{2f_0 u\cos\theta}{v} \quad\Longrightarrow\quad u = \frac{v\Delta f}{2f_0\cos\theta}.$$

수치를 대입하면 $u = \frac{1500\times 1.0\times 10^3}{2\times 5.0\times 10^6\times 0.5} = 0.30\ \text{m/s}$.

답 $\Delta f \approx 2f_0 u\cos\theta/v$, $u = 0.30\ \text{m/s}$ (30 cm/s). $\theta = 90°$이면 $\cos\theta = 0$이어서 빔 방향 속도 성분이 없으므로 진동수 변화가 생기지 않아 측정이 불가능하다. 실제로 θ가 $90°$에 가까울수록 $\cos\theta$가 각도 오차에 민감해져 ($d(\cos\theta)/d\theta = -\sin\theta$) 측정 오차가 커진다.

(3) 두 진동자의 간섭과 빔 조향

방향 φ에서 두 파동의 경로차는 $d\sin\varphi$이므로 보강 간섭 조건은

$$d\sin\varphi = m\lambda \quad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots).$$

$d = \lambda/2$이면 $\sin\varphi = 2m$이 되어 $|\sin\varphi| \le 1$을 만족하는 정수는 $m = 0$뿐이다. 따라서 배열의 수직 방향($\varphi = 0$) 하나에만 보강 간섭이 일어나고, 다른 방향에 원하지 않는 강한 빔(격자 로브)이 생기지 않는다.

한 진동자의 신호를 τ만큼 늦추면 두 파동 사이에 위상차 $2\pi f_0\tau$, 즉 경로차 $v\tau$가 미리 주어진 것과 같다. 늦춘 진동자 쪽으로 기운 방향에서는 기하학적 경로차 $d\sin\varphi$가 이 지연을 상쇄하므로 새 보강 조건은

$$d\sin\varphi = v\tau \quad\Longrightarrow\quad \sin\varphi = \frac{v\tau}{d}.$$

지연 시간을 조절하면 기계적 회전 없이 빔의 주방향을 전자적으로 바꿀 수 있다.

7. 면접 추가 질문 및 검토 의견

· 추가 질문: “혈구가 탐촉자에서 멀어지는 방향으로 흐르면 Δf의 부호는? 그 신호로 동맥과 정맥을 어떻게 구별할 수 있는가?”
· 추가 질문: “여러 진동자를 간격 d로 N개 놓으면 보강 방향의 빔 폭이 어떻게 달라질까?” (많을수록 좁아짐 — 다중 슬릿 유추)
· 검토 의견: (1)에서 두 단계를 한 번에 $f_0(v+u)/(v-u)$로 쓰는 학생에게는 ‘왜 분자와 분모에 다른 공식이 쓰이는가’를 되물어 이해 여부를 확인한다. (2)의 근사는 x^2 항을 버리는 이유를 말하게 한다.

[모의 면접 문항정보 — 물리학 제 1 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 II
핵심 개념 및 용어	만유인력, 등속 원운동, 케플러 제1·2·3법칙(면적 속도 일정), 중력 퍼텐셜 에너지, 역학적 에너지 보존, 타원 궤도의 긴반지름
예상 소요 시간	준비 10분 · 답변 8분

2. 출제 의도

· 2-(1) 만유인력이 구심력이 되는 조건에서 원 궤도 속력과 주기를 구할 수 있는지 평가한다.
· 2-(2) 순간 감속 뒤의 타원 궤도에서 '면적 속도 일정(케플러 제2법칙)'과 '역학적 에너지 보존'을 결합하여 근지점 거리와 속력을 구할 수 있는지, 두 보존 법칙을 쓰는 근거(중심력·보존력)를 말할 수 있는지 평가한다.
· 2-(3) 조건에 맞는 α를 역으로 정하고, 케플러 제3법칙으로 새 궤도의 주기를 구하여 도달 시간(반 주기)을 추론할 수 있는지 평가한다.
· 2-(4) 감속했는데도 근지점 속력이 커지는 결과를 퍼텐셜 에너지가 운동 에너지로 전환되는 과정으로 해석할 수 있는지 평가한다.

3. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

문항	교육과정	학습내용 성취 기준
(1)	물리학 II — 역학적 상호작용	만유인력이 구심력으로 작용하는 등속 원운동에서 속력과 주기를 구할 수 있다.
(2)(3)	물리학 II — 역학적 상호작용	케플러 법칙을 이용하여 행성·위성의 운동을 설명하고, 중력 퍼텐셜 에너지를 포함한 역학적 에너지 보존을 적용할 수 있다.
(4)	물리학 II — 시공간과 에너지	일과 에너지의 관계로 운동의 변화를 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고 자료	해당 내용
고등학교 물리학 II	역학적 상호작용 — 만유인력, 케플러 법칙, 등속 원운동, 역학적 에너지 보존

4. 문항 해설

(1)은 $GMm/R^2 = mv_0^2/R$에서 바로 얻는다. (2)에서 P와 Q는 각각 원지점·근지점이므로 속도가 반지름 방향에 수직이고, 면적 속도 일정은 $R\alpha v_0 = r_Q v_Q$로 단순화된다. 여기에 에너지 보존을 결합하면 r_Q에 대한 이차식이 나오고, $r_Q = R$인 해(원지점 자신)를 제외한 나머지 해가 근지점이다. (3)은 $r_Q = R_E = R/2$를 대입해 $\alpha^2 = 2/3$을 얻고, 긴반지름 $a = 3R/4$로 케플러 제3법칙을 적용한 뒤 P→Q가 반 주기임을 이용한다. (4)는 $v_Q = 2\alpha v_0 \approx 1.63 v_0$이 v_0보다 큼을 확인하고, 낮아지는 동안 퍼텐셜 에너지 감소분이 운동 에너지로 바뀌기 때문임을 설명한다.

5. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	$v_0=\sqrt{GM/R}, T_0=2\pi\sqrt{R^3/(GM)}$을 구심력 조건으로부터 옳게 구한 경우	1
(2)	면적 속도 일정(각운동량 보존)과 역학적 에너지 보존을 근거와 함께 세운 경우 (1점) / $r_Q=\alpha^2R/(2-\alpha^2), v_Q=(2-\alpha^2)v_0/\alpha$를 구하고 $r_Q=R$인 해를 배제한 경우 (1점)	2
(3)	$\alpha=\sqrt{2/3}$을 구하고, $a=3R/4$에 케플러 제3법칙을 적용하여 도달 시간 $T_0\left(3\sqrt{3}\right)/16\approx 0.32T_0$을 구한 경우	1
(4)	$v_Q=2\alpha v_0=\sqrt{8/3}v_0>v_0$임을 밝히고, 퍼텐셜 에너지의 감소가 운동 에너지 증가로 전환됨을 설명한 경우	1

6. 예시 답안

(1) 원 궤도의 속력과 주기

만유인력이 구심력이므로 $GMm/R^2=mv_0^2/R$에서

$$v_0=\sqrt{\frac{GM}{R}},\quad T_0=\frac{2\pi R}{v_0}=2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}.$$

(2) 근지점 거리와 속력

중력은 지구 중심을 향하는 중심력이므로 위성의 면적 속도는 일정하고(케플러 제2법칙), 중력은 보존력이므로 역학적 에너지가 보존된다. P와 Q에서 속도가 반지름에 수직이므로

$$R\cdot\alpha v_0=r_Q v_Q,\quad \frac{1}{2}\alpha^2v_0^2-\frac{GM}{R}=\frac{1}{2}v_Q^2-\frac{GM}{r_Q}.$$

$GM=v_0^2R$과 $v_Q=\alpha v_0R/r_Q$를 대입하고 $x=r_Q/R$로 두면

$$\frac{1}{2}\alpha^2-1=\frac{\alpha^2}{2x^2}-\frac{1}{x}\quad\Longrightarrow\quad (x-1)\left[(\alpha^2-2)x+\alpha^2\right]=0.$$

$x=1$은 원지점 P 자신이므로 근지점은 나머지 해이다.

$$r_Q=\frac{\alpha^2}{2-\alpha^2}R,\quad v_Q=\frac{\alpha v_0R}{r_Q}=\frac{2-\alpha^2}{\alpha}v_0.$$

$0<\alpha<1$이면 $r_Q<R, v_Q>v_0$이다.

(3) 지표면에 닿는 조건과 도달 시간

$r_Q=R_E=R/2$이려면 $\alpha^2/(2-\alpha^2)=1/2$, 즉 $\alpha^2=2/3$, $\alpha=\sqrt{2/3}\approx 0.82$. 새 타원 궤도의 긴반지름은 $a=(R+R/2)/2=3R/4$이므로 케플러 제3법칙에서

$$T'=T_0\left(\frac{a}{R}\right)^{3/2}=T_0\left(\frac{3}{4}\right)^{3/2}=\frac{3\sqrt{3}}{8}T_0\approx 0.65T_0.$$

P(원지점)에서 Q(근지점)까지는 반 주기이므로

답 $\alpha=\sqrt{2/3}$, 도달 시간 $=T'/2=\left(3\sqrt{3}/16\right)T_0\approx 0.32T_0$.

(4) 지표면 도달 속력

$\alpha^2=2/3$을 (2)에 대입하면 $v_Q=2\alpha v_0=\sqrt{8/3}v_0\approx 1.63v_0>v_0$이다. 로켓은 P에서 운동 에너지를 $(1-\alpha^2)=1/3$만큼 줄였지만, 위성이 R에서 $R/2$로 내려오는 동안 중력 퍼텐셜 에너지가 GMm/R만큼 감소하고 그 전부가 운동 에너지로 전환된다. 이 증가량이 로켓이 줄인 양보다 훨씬 크므로 지표면 도달 속력은 원래 궤도 속력보다 크다. (참고로 $v_Q^2=4GM/(3R_E)$는 지표면 탈출 속력의 제곱 $2GM/R_E$보다 작다.)

7. 면접 추가 질문 및 검토 의견

· 추가 질문: “속력을 줄이는 대신 같은 크기만큼 늘리면($\alpha > 1$) 새 궤도는 어떻게 되는가? $\alpha^2 = 2$이면?” (탈출)
· 추가 질문: “(2)의 이차식에서 $x = 1$ 해가 반드시 나오는 이유는?” (P 자신이 두 보존식을 자동으로 만족)
· 검토 의견: 각운동량이라는 용어를 쓰지 않아도 ‘면적 속도 일정’을 근거로 rv가 일정하다고 말하면 인정한다. 케플러 제3법칙을 원 궤도 사이에만 쓸 수 있다고 오해하는 경우가 잦으므로 긴반지름을 쓰는 이유를 되묻는다.

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