

학생의 실제 답안과
대학의 평가를 공개합니다!

이투스^{이투스}북

2016 대입논술
실전대비서

단기완성

논술 노 술 노 술

路

대학 가자

허경태 우반석 김수중 이성온 이영주

과학
논술

실제
학생 답안
완벽 분석

대학별
최신 기술
문제 수록

주요 대학 기술문제 분석과
학생들의 실제 답안 수록!

논리적 추론력, 사고력 훈련을 위한 논술 필독서
과학 영역별(물리, 화학, 생명과학, 지구과학)
필수 개념에 대한 풍부한 예제 수록
문제 해결 과정에 대한 다양한 솔루션 제시

수시/모의논술, 논술경시 대비를 위한 실제 답안 제시
20년 경력의 논술 강사들이 첨삭한 실제 답안 공개
학생이 실제 작성한 Good, Bad 답안으로 실전 대비

노수주



노수

대학가자

과학
논술

Structure

구성과 활용법

학생들의 실제 논술 답안을 통해 실전 논술 작성법을 배운다!

논술로는 각 대학별 기출문제에 대한 학생들의 실제 답안을 대학의 평가 기준을 반영하여 분석하였습니다. 이를 통해 학생들이 문제를 분석하여 해결하는 능력을 기를 수 있도록 하였습니다.

교재 활용법

1. 과학 논술적 개념을 익히면서 예제를 함께 풀어 완전히 자신의 것으로 만든다.
2. 대학별 기출문제에 대해 직접 답안을 작성해본 뒤 학생들의 예시 답안을 보고 올바른 풀이 과정을 작성했는지 비교해 본다.
3. 적응 예상문제를 풀고 정답과 해설을 통해 올바른 풀이 과정을 작성했는지 비교해 본다.



과학논술 개요

과학논술이 가지고 있는 기본적인 특성에 대한 소개와 주요 대학 논술문제 분석을 통해 최근 과학논술의 경향을 파악할 수 있도록 합니다.



과학논술 개념

주요 대학 기출문제 분석을 통해 논술에 자주 출제되는 과목별 주제를 정리하여 과학논술의 기본기를 쌓을 수 있도록 도와줍니다.



대학별 기출문제

대학별 기출문제 학생 답안 분석을 통해 기출의 방향을 살피고 당락의 기준을 익힐 수 있습니다.



적중 예상문제

최근 과학논술 출제 경향에 맞춰 너무 어렵거나 교육 과정에서 벗어난 문제는 다루지 않았습니다. 출제 가능성이 높은 예상문제를 통해 실전 대응력을 키울 수 있습니다.



정답과 해설

과학논술 개념편의 예제 및 적중 예상문제의 해설을 제공합니다.



Contents

차례

I

과학논술 개요

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. 과학논술의 특성 | 8 |
| (1) 과학논술이란? | (2) 과학논술의 목적 |
| (3) 과학논술과 수능 | (4) 과학논술 채점 방법 |
| (5) 고득점 답안 쓰기 비법 | (6) 좋은 답안지 나쁜 답안지 |
| 2. 주요 대학 과학논술 분석 | 20 |

II

과학논술 개념

- | | |
|---------------|-----|
| 1. 물리 | 32 |
| 2. 화학 | 80 |
| 3. 생명과학 | 130 |
| 4. 지구과학 | 157 |

III

대학별 기출문제

- | | |
|---------------|-----|
| 1. 물리 | 190 |
| 2. 화학 | 222 |
| 3. 생명과학 | 238 |
| 4. 지구과학 | 264 |

IV

적중 예상문제

- | | |
|---------------|-----|
| 1. 물리 | 296 |
| 2. 화학 | 303 |
| 3. 생명과학 | 313 |
| 4. 지구과학 | 323 |

V

정답과 해설

329



과학논술 개요

1. 과학논술의 특성

- ① 과학논술이란?
- ② 과학논술의 목적
- ③ 과학논술과 수능
- ④ 과학논술 채점 방법
- ⑤ 고득점 답안 쓰기 비법
- ⑥ 좋은 답안지 나쁜 답안지

2. 주요 대학 과학논술 분석



과학논술 개요

[1] 과학논술의 특성

1 과학논술이란?

과학논술은 2005년 고 김영정 서울대학교 교수에 의해 도입이 된 통합논술이 시작이다. 도입 초기 시험의 목적은 다양한 장점을 가지는 우수한 학생들을 선발하는 것이었다. 초기 통합논술은 학생들의 사고력과 분석력을 평가하기 위해 2007학년도부터 입시에 도입이 되었으며 이후 다양한 변화 과정을 통해 지금에 이르렀다.

초기 통합논술은 과목간의 격벽을 허물고 학생들의 주도적 학습능력과 통합적 사고능력을 평가하기 위해 주로 과학 4과목이 통합된 문제의 형태로 출제되었으며, 우수한 학생을 선발한다는 목적에 의해 교과 과정을 벗어나는 내용의 문제도 출제가 되었다. 이후 학생들의 수능 선택과목 변화와 입시 환경의 변화 각 대학의 입장 차이에 의해 문제는 몇 번의 변화를 겪었다. 변화의 큰 틀은 다음과 같다.

초기

- 대부분의 대학이 통합형 논술의 틀 안에서 논술 문제를 출제하였다.
- 교과 과정과의 연관성 보다는 학생들의 사고력을 판단하기 위해 다소 어려운 개념과 주제의 문제가 출제되었다.
- 문항 수가 적은 대신 긴 답안을 요구하는 문제가 주로 출제되었다.

중기

- 서울대, 중앙대 : 초기의 통합형 논술을 그대로 유지하는 대신 교과 과정과의 연관성이 큰 문제가 출제되었다.
- 고려대, 연세대, 인하대 : 전체 과목이 아닌 물리+지구과학, 생명과학+화학 통합형으로 출제, 문항 수가 증가되기 시작하였다.
- 성균관대, 건국대 : 수학과 과학이 통합된 형태로 출제되었다. 교과 과정과의 연관성이 커지면서 문제의 난이도는 다소 하락하였다.
- 경희대, 동국대 등 : 과목간 구분을 통해 통합성이 감소하였다.

최근

현 정부 들어선 이후 정부 시책에 따라 선행학습이 금지되었고 이에 따라 교과 과정을 벗어나는 문제는 출제가 불가능하게 되었다. 학생들의 수능 선택 과목수가 2과목으로 감소하여 선택하지 않은 과목에 대한 학생들의 부담이 커졌다.

- 서울대 : 논술 시험이 폐지되고 수시에서는 교과 과정과 관련된 내용의 구술면접을 진행한다.
- 고려대, 연세대, 중앙대, 경희대, 건국대 : 교과 과정의 내용을 이용하여 과목 선택형의 논술이 진행된다.
- 성균관대 : 시험 현장에서 6개 과학과목 중 2과목을 선택하며, 교과 내용과의 연관성이 가장 강하다.

중기 이후로 과학 내용으로만 문제가 출제되면서 통합논술이라는 단어 대신 과학논술이라는 이름으로 시험이 진행되었다. 이후 통합형 대신에 분리된 과목 형태의 논술 문제가 출제되었고 최근에 와서는 분리된 과학 과목에 대해 선택형으로 학생들이 과목을 선택하여 시험을 치르게 된 것이다.

2 과학논술의 목적

“대학은 대학별 고사를 통해 어떤 학생들을 선발하고자 하는가?”라는 질문을 하고 그에 대한 대답을 찾는 것은 대단히 중요하다. 시험과 학생 선발을 실행하는 쪽의 입장을 알면 보다 효율적으로 그에 대한 대비를 할 수 있기 때문이다. 그런데 대학들의 설명을 확인해 보면 다소 김이 빠진다. 마치 어린 때 배운 도덕책과 같은 너무도 애매하고 피상적인 설명 때문이다. 오히려 위 질문에 대한 답은 대학이 출제한 문제의 특성과 교수님들의 이야기를 통해 추정이 가능하다.

학생들이나 현장의 선생님들이 가장 오해하는 부분이 바로 “논술은 내용을 많이 아는 학생이 잘 쓸 수 있다.”라는 생각이다. 실제 대학들의 입장을 비공식적으로 물어보면 거의 대부분의 교수님들은 “과학 내용은 대학에 와서 배워야 한다. 그러므로 고등학교 교과 과정을 넘어서는 어려운 내용에 대해 알고 있는 학생을 선발하고 싶지 않다.”라고 말한다. 오히려 대학에서 진행되는 수업을 이해하고 논리적으로 분석할 수 있는 능력을 선호한다고 설명한다. 이런 내용을 종합해 보면 대학이 대학별고사를 통해 선발하고자 하는 학생은 다음의 4가지 정도의 특성을 가진 학생으로 정리해 볼 수 있다.

- 분석 능력을 가진 학생
- 문제해결 능력이 있는 학생
- 추론 능력을 가진 학생
- 주도적 사고능력을 가진 학생

어렵게 느껴지는 말이지만 간단히 정리해 보자면 ① 발생한 문제에 대해 판단하고 ② 문제를 분석한 후 이를 ③ 해결할 방법을 찾고 이로부터 ④ 결론을 유도할 수 있는 능력이 있는 학생, 이것이 바로 대학에서 생각하는 우수한 학생인 것이다.

과연 이런 학생들이 얼마나 될 것인가? 그리고 왜 이런 학생들을 우수한 학생이라고 판단하는가? 이에 대한 답은 고등학교 생명과학 I 교과서의 내용으로 알 수 있다. 생명과학 I 교과에는 ‘과학의 탐구 방법’이라는 소단원이 있다. 내용은 과학자들의 연구 방법에 대해 이해하고 실제 다양한 학자들의 연구 과정과 실험 방법, 이를 통한 결론의 도출 과정에 대해 배운다. 바로 과학자들의 연구 방법이 위에서 언급된 우수한 학생에 대한 요구 사항과 일치하는 것이다. 즉 한마디로 정리하자면 대학 측에서는 과학논술 시험을 통해 과학자적 잠재능력을 가진 학생을 선발하고자 한다는 것이다.



과학논술 개념

1. 물리
2. 화학
3. 생명과학
4. 지구과학



운동 제2법칙과 역학적 에너지

1 운동 제2법칙

(1) 물리논술에 필요한 힘의 종류

- ① 중력 : 지구가 물체를 당기는 힘 mg
- ② 저항력 : 유체가 물체를 미는 힘 kv
- ③ 장력 : 줄이 물체를 당기는 힘 T
- ④ 수직 항력 : 면이 물체를 떠받치는 힘 N
- ⑤ 마찰력 : 면이 물체를 미는 힘 μN
- ⑥ 탄성력 : 용수철이 물체를 당기는 힘 kx
- ⑦ 전자기력 : 자석이 도선을 미는 힘 $BI\sin\theta$
- ⑧ 만유인력 : 물체 A가 물체 B를 당기는 힘 $G\frac{m_1m_2}{r^2}$
- ⑨ 전기력 : 전하 A가 전하 B를 당기거나 미는 힘 $k\frac{q_1q_2}{r^2}$

(2) 알짜힘과 알짜힘에 따른 물체의 운동

알짜힘이란 물체에 작용하는 여러 가지 힘들의 합력(Net force)이다. 여러 가지 힘들이 합성된 결과로 다른 힘이 작용하지 않는 한 더 이상 합성할 수 없다. 즉, 현재의 물체의 운동 상태를 설명하는 힘이다.

$$\text{알짜힘 } \sum F = ma \quad (\text{운동 제2법칙})$$

- 정지한 물체가 받는 알짜힘이 0이면 계속 정지한다. ($a = 0$)
 운동하는 물체가 받는 알짜힘이 0이면 등속 직선 운동을 유지한다. ($a = 0$)
 정지한 물체에 알짜힘이 작용하면 알짜힘의 방향으로 가속된다. ($a > 0$)
 운동하는 물체가 받는 알짜힘이 운동 방향으로 작용하면 가속된다. ($a > 0$)
 운동하는 물체가 받는 알짜힘이 운동 방향에 반대로 작용하면 감속된다. ($a < 0$)

이 다섯 가지로 직선상에서 운동하는 물체의 운동(1차원 운동)은 설명이 가능하다. 곡선 운동하는 2차원 운동은 나중에 다룬다.

2 일의 정의와 운동 에너지의 변화량

(1) 일의 정의

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F s \cos\theta$$

또는 힘과 변위 그래프 아래의 넓이이다. 즉, $W = \int F ds$

(2) 운동 에너지(의 변화량)

① 일-운동 에너지 정리

물체가 받는 힘이 여러 종류일 때 각 힘들이 한 일의 총합을 구한다. 이것이 물체의 운동 에너지를 변화시킨다.

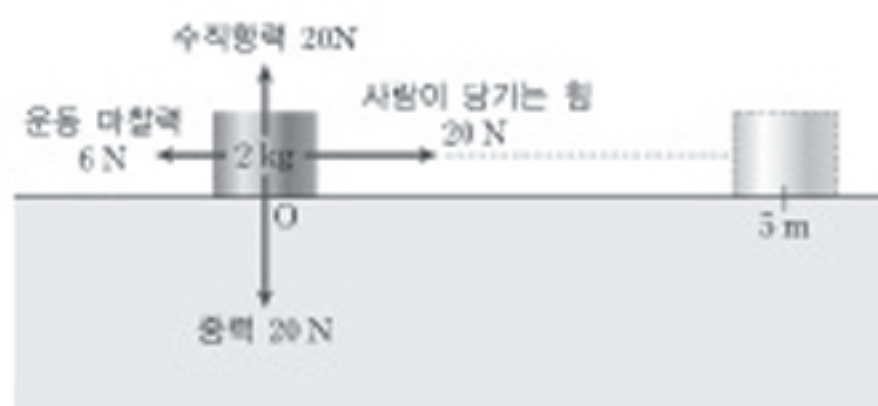
② 운동 에너지의 정의

일-운동 에너지 정리의 결과로 알짜힘이 물체에 한 일의 양이다.

$$\text{운동 에너지의 공식 } E_k = \sum Fx = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$$

예제 1 일-운동 에너지 정리의 결과로 운동 에너지의 변화량이 된다는 예

다음 그림과 같이 물체에 사람이 당기는 힘 20N, 중력 20N, 수직항력 20N, 운동 마찰력 6N이 작용하여 오른쪽으로 5m를 움직였을 때 물체의 운동 에너지 변화량을 구하시오.



- 사람이 물체를 당기는 힘이 물체에 한 일 : +100J
- 운동 마찰력이 물체에 한 일 : -30J
- 중력이 물체에 한 일 : 0
- 수직항력이 물체에 한 일 : 0

4가지 힘이 물체에 한 일의 합을 구하면 +70J이므로 물체의 운동 에너지는 70J 증가한다. 알짜힘이 14N이므로 알짜힘이 물체에 한 일의 양을 구하면 운동 에너지가 70J 증가한 것을 쉽게 구할 수 있다.

예제 2

운동 에너지의 공식이 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이 됨을 유도하시오.

운동 에너지의 변화량은 알짜힘이 물체에 한 일의 양과 같다. 식으로 옮기면

$$\begin{aligned} \Delta E_k &= \int \sum F dx = \int madx = \int m \frac{dv}{dt} dx = \int m \frac{dv}{dx} \frac{dx}{dt} dx \\ &= \int_{v_0}^v m v dv = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \end{aligned}$$

여기서 v_0 가 0일 때 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이 된다.



대학별 기출문제

1. 물리
2. 화학
3. 생명과학
4. 지구과학

경희대학교 논술 문제

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

○ 제시문 가

중력과 용수철 탄성력은 위치 에너지와 운동 에너지의 합인 역학적 에너지를 보존한다. 이렇게 역학적 에너지를 보존하는 힘을 보존력이라 한다. $F = -kx$ 로 표현되는 용수철 탄성력의 경우, 위치 에너지는 $V = -\frac{1}{2}kx^2$ 로 나타낼 수 있으며 용수철 진자는 역학적 에너지 E 가 위치 에너지 V 보다 크거나 같은 구간을 왕복하는 운동을 한다. 마찰력은 보존력이 아니다. 마찰력이 함께 작용하면 역학적 에너지는 더 이상 보존되지 못하며 용수철 진자의 운동 구간은 점차 줄어들어 위치 에너지가 최소가 되는 위치인 평형점에서 멈추게 된다. 이 과정 동안 감소된 역학적 에너지는 소멸된 것이 아니고 열과 같은 다른 형태의 에너지로 전환되는 것이다.

○ 제시문 나

두 전하 q_1 , q_2 사이의 거리가 x 일 때 이들 사이에 작용하는 힘은 보존력인 정전기력 $F = k \frac{q_1 q_2}{x^2}$ 로 이 힘에 의한 위치 에너지는 $V = k \frac{q_1 q_2}{x}$ 로 나타낼 수 있다. 한 물체에 두 개 이상의 보존력이 동시에 작용할 때 총 위치 에너지는 각 보존력들에 의한 위치 에너지의 합과 같다.

오른쪽 그림과 같이 충분히 긴 관의 아래에는 전하 $+Q$ 를 띤 공 A가 고정되어 있고 그 위에 질량이 m , 전하가 $+q$ 인 공 B가 중력 $-mg$ 과 A, B의 두 전하 사이에 작용하는 정전기력을 받으며 연직방향을 따라 관 속을 마찰 없이 움직이고 있다. 여기서 공과 관 사이의 전기적인 작용은 무시한다.



문제 1

고정된 위치의 공 A를 기준으로 한 공 B의 위치를 h 라 할 때 공 B의 중력과 정전기력에 의한 총 위치 에너지 V 를 기술하고 V 의 위치 h 에 대한 그래프를 그리고, 공 B가 어떤 운동을 할지 역학적 에너지 E 와 관련하여 논술하시오.

문제 2

역학적 에너지가 E 인 공 B에 마찰력이 함께 작용하면 충분한 시간이 경과하는 동안 B의 운동은 어떻게 진행될지 논술하시오. 이 과정 동안 역학적 에너지로부터 다른 형태의 에너지로 전환되는 에너지의 크기에 대해 논술하시오.

출제 의도

1. 위치 에너지의 개념을 이해하고 식으로 표현할 수 있는가?
2. 위치 에너지의 극값을 이용하여 평형을 설명할 수 있는가?
3. 에너지 보존 법칙을 적용하여 에너지 손실량을 계산할 수 있는가?

(1) A와 B는 서로 같은 전하를 띠고 있어 척력이 작용하게 되므로

$$(B가 A에 의해 받는 정전기력) = +k \frac{Qq}{h^2}$$

가 되고, 위치 에너지는 보존력이 물체에 한 일하므로 A를 기준으로 한 B의 중력에 의한 위치 에너지는

$$\int_0^h (-mg)dh = mgh$$

이고, A를 기준으로 한 B의 정전기력에 의한 위치 에너지는

$$\int_0^h k \frac{Qq}{h^2} dh = k \frac{Qq}{h}$$

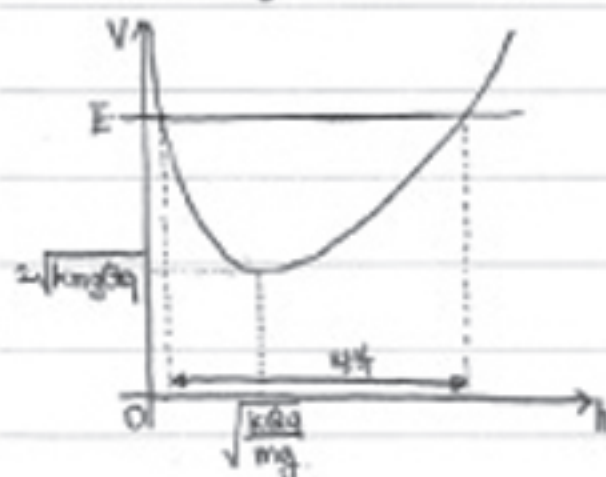
가 된다.

$$\therefore V = mgh + \frac{kQq}{h}$$

$$\frac{dV}{dh} = mg - \frac{kQq}{h^2} = 0, h = \sqrt{\frac{kQq}{mg}}$$

따라서 V의 위치 h에 대한 그래프에서 $h = \sqrt{\frac{kQq}{mg}}$ 일 때 극값인 $2\sqrt{kmgQq}$ 를 가지는 그래프가 되고

그 그래프는



가 된다. 그런데 B에는 보존력인 중력과 정전기력만 작용하므로 B의 역학적 에너지 E는 일정하게 유지되기 때문에 위치 에너지가 E인 두 위치 사이를 왕복하는 운동을 하게 된다.

(2) 마찰력은 B의 운동 방향에 대해 반발 작용하므로 마찰력이 한 일의 양이 음이 되고 역학적 에너지 E는 마찰력에 의해 점점 감소하게 된다. 따라서 역학적 에너지 E는 0이 될 때까지 점점 감소하게 되고 그 동안 B의 위치는 위치 에너지가 최소가 되는 높이인 $\sqrt{\frac{kQq}{mg}}$ 로 수렴하게 된다.

이 과정 동안 감소된 역학적 에너지는 열 에너지로 전환되고 B가 정지할 때 해당값 E를 갖게 된다.



- 1 전기력에 의한 위치 에너지는 제시문에 주어져 있으므로 별도로 유도할 필요가 없다.
- 2 $\frac{dV}{dh} = 0$ 인 조건이 왜 필요한지에 대한 설명이 없다. 역학적 에너지 보존에서 위치 에너지가 최소값이 될 때 평형점이 된다는 것이 이 문제의 핵심인 것을 고려하면 이 내용에 대한 설명 없이 수식만 사용한 점이 아쉽다.
- 3 마찰력이 작용하여 감소한 역학적 에너지를 정량적으로 계산할 수 있음에도 생략하였다. 문제가 손실된 역학적 에너지의 크기를 구하는 것이라는 점에 비추어보면 계산 과정이 필요하다.



적중 예상문제

1. 물리
2. 화학
3. 생명과학
4. 지구과학

1 회

다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

서로 다른 물체가 충돌할 때 충돌 시 두 물체가 받는 힘 이외에 다른 힘이 작용하지 않으면 충돌 전 두 물체의 운동량의 합과 충돌 후 두 물체의 운동량의 합은 같다.

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2' \quad (1)$$

이를 운동량 보존의 법칙이라고 한다. 이때 두 물체의 충돌 전과 충돌 후의 운동 에너지가 보존되는 경우가 있는데 이를 탄성 충돌이라고 한다. 운동 에너지가 다른 형태의 에너지로 전환되어 운동 에너지가 손실되는 경우를 비탄성 충돌이라고 한다. 운동량 보존의 법칙과 에너지를 고려하여 충돌 전과 후 두 물체의 상대적 속도 변화의 비율을 반발 계수라고 하고 반발 계수 e 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$e = \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2} \quad (2)$$

위의 식 (1)과 (2)에서 v_1, v_2 는 각각 물체 1과 2의 충돌 전 속도를 의미하고, v_1', v_2' 는 각각 물체 1과 2의 충돌 후 속도를 의미한다. 탄성 충돌이면 반발 계수는 1이 되고 비탄성 충돌이면 반발 계수가 $0 < e < 1$ 의 범위를 갖는다.

- 문제 1** 다음 그림과 같이 마찰과 공기 저항이 없는 무한히 긴 수평면에서 질량이 m_A 인 물체 A가 속도 v 로 정지해 있던 질량이 m_B 인 물체 B와 탄성 충돌을 한다.



물체 A가 충돌 후 반대 방향으로 운동하기 위한 두 물체의 질량 관계를 구하시오. (10점)

- 문제 2** (문제 1)에서 물체 A는 왼쪽에 있는 벽과 반발 계수 0.5로 충돌을 하고 나온다고 한다. 이때 물체 A와 B가 2차 충돌을 일으키지 않을 두 물체의 질량 관계를 구하시오. (단, 두 물체는 항상 같은 직선상에서 운동하며 물체들의 크기는 무시한다.) (15점)



정답과 해설)



예제 및 적중 예상문제 해설

1. 물리

1강 운동 제2법칙과 역학적 에너지

논술 문제 (1) 철수에게 작용하는 힘은 중력과 탄성력뿐이므로 역학적 에너지는 보존된다. 중력에 의한 위치 에너지의 기준점은 최하점으로 하고, 탄성력에 의한 위치 에너지는 고무줄의 원래 길이에 잡으면 처음의 위치와 최대로 늘어난 위치 사이에서 철수의 에너지는 보존되므로

$$mg(L+X)+0+0+0=0+\frac{1}{2}kX^2+0$$

이다. 따라서,

$$\text{탄성 계수 } k = \frac{2mg(L+X)}{X^2} = \frac{2 \times 50\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 \times (20+5)\text{m}}{(5\text{m})^2} = 1000\text{kg/s}^2$$

이다.

(2) 임의의 위치 x 에서 철수의 역학적 에너지는 보존되므로

$$mg(L+X)+0+0+0=mg(X-x)+\frac{1}{2}kx^2+E_k$$

이다. 운동 에너지 E_k 에 관해 정리하면

$$E_k = mgL + mgx - \frac{1}{2}kx^2$$

이 된다. 운동 에너지가 최대가 되는 물체의 위치 x 를 구하기 위해 $\frac{dE_k}{dx}=0$ 일 조건을 이용하면

$\frac{dE_k}{dx} = mg - kx = 0$ 에서 $x = \frac{mg}{k}$ 일 때 운동 에너지는 최대가 된다. ($x < \frac{mg}{k}$ 일 때 $\frac{dE_k}{dx} > 0$ 이고,

$x > \frac{mg}{k}$ 일 때 $\frac{dE_k}{dx} < 0$ 이다.)

따라서 속도가 가장 빠를 때의 위치

$$x = \frac{mg}{k} = \frac{mgX^2}{2mg(L+X)} = \frac{X^2}{2(L+X)} = \frac{(5\text{m})^2}{2(20+5\text{m})} = 0.5\text{m}$$

이다.

2강 운동 제3법칙과 운동량 보존

논술 문제 운동량 보존의 법칙과 반발 계수를 연립하여 구한다.

① $m_A v = m_A v_A + m_B v_B$ (v_A : 충돌 후 A의 속도, v_B : 충돌 후 B의 속도)

② $1 = \frac{v_B - v_A}{v - 0}$ (탄성 충돌의 반발 계수는 1이다.)

①과 ②를 연립하면 $v_A = \frac{(m_A - m_B)v}{m_A + m_B}$, $v_B = \frac{2m_A v}{m_A + m_B}$ 이다.

(1) 두 물체의 질량이 같을 때 $v_A = 0$, $v_B = v$ 이다. 질량은 같은 물체가 탄성 충돌할 때 속도는 서로

논술

대학가자

학생들의 실제 답안을 통해 '합격요소'를 배운다!

학생들의 실제 답안을 직접 수록하고, 채점평을 통해 대학의 평가 기준에 맞춰 답안을 분석 수록함으로써 과학논술 답안을 작성할 때 유의할 점을 제시하였습니다.

과학 논술적 빈출 개념으로 기본기를 다진다!

주요 대학 기출문제 분석을 통해 과목별 빈출 주제를 선별하여 과학논술의 기본기를 쌓을 수 있도록 개념을 정리하였습니다. 개념을 학습하고 예제 문제 풀이를 통해 기출문제를 접하기 전 충분히 과학 기본 개념을 연습할 수 있도록 하였습니다.

대학별 기출문제로 출제 경향을 파악한다!

주요 대학 과학논술 기출문제를 과목별로 나누어 배치하였고, 최근 과학논술 출제 경향에 맞춰 너무 어렵거나 교육과정에서 벗어난 문제는 다루지 않았습니다.

실전 모의논술로 실제 시험에 대비한다!

자신의 실력을 측정하기 위한 논술 실전모의고사와 해설을 수록하였습니다. 출제 가능성이 높은 예상 문제를 통해 실전 대응력을 키울 수 있습니다.

Easy to Study

공부가 쉬워지는 곳.
선배들의 학습 노하우가 있는 곳
www.etoosbook.com



정가 25,000원



9 791158 312015

ISBN 979-11-5831-201-5