

* 이 자료집은 단국대학교에서 처음 실시되는 논술고사를 준비하는 수험생들에게 도움을 주고자 “2010년 8월 초 실시된 모의 논술고사” 내용을 중심으로 제작되었습니다.

■ 자연계열 논술고사 가이드북 ■

□ 수시 2차 논술우수자 전형안내

[원서접수일] 2010. 11. 19(금) 10:00 ~ 11. 23(화) 17:00

[논술고사일] 2010. 12. 4(토)

[합격자발표] 2010. 12. 10(금)

[전 형 방 법] ▶ 1단계 (모집인원의 8배수) : 학생부(교과) 100%

▶ 2단계 (논술우선선발 30%) : 논술 100%

(일반선발 70%) : 논술 60% + 학생부(교과) 40%

□ 수시 2차 논술고사 출제 유형 및 영역

출 제 유 형	출제영역	문제수	고사 시간	논술 분량
<ul style="list-style-type: none"> • 통합교과형 <ul style="list-style-type: none"> - 영어지문 및 물리·화학·생물문제 제외 • 수리중심 2문제 • 일반과학 1문제 <ul style="list-style-type: none"> - 과학적 사고력 및 추리력 평가 <p>☆ 사범대학은 교직 적성 및 인성 평가가 포함됨</p>	수리 · 일반과학	3문제	120분	제한 없음

□ 차례

1. 자연계열 모의 논술고사 문제	29
2. 자연계열 모의 논술고사 해설 및 모범답안 사례	33
〈문제 1〉 출제의도, 자료출처, 예시답안, 채점결과, 모범답안 사례	33
〈문제 2〉 출제의도, 자료출처, 예시답안, 채점결과, 모범답안 사례	37
〈문제 3〉 출제의도, 자료출처, 예시답안, 채점결과, 모범답안 사례	40
3. 자연계열 채점결과	47

모의 논술고사 문제 (자연계열)

지원학부(과)		수험번호(6자리)		성명
---------	--	-----------	--	----

≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡	≡≡
----	----	----	----	----	----

<p>〈답안 작성 시 유의사항〉</p> <p>1. 필기구는 반드시 연필(샤프포함) 만으로 작성하십시오. (잉크류 사용 불가)</p> <p>2. 수험생은 수험번호(6자리) 및 성명을 반드시 기재하십시오.</p> <p>3. 낙서를 하거나 개인정보(학교명, 성명 등)를 유출시킬 수 있는 불필요한 표시 등을 해서는 안되며, 이를 위반할 시에는 부정행위자로 간주하여 처리합니다.</p> <p style="text-align: center;">〈시험시간 : 150분〉</p>	[감독위원 확인]	고사실 번호	가 번호
	감독 위원 서명		

[문제 1] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하십시오.

〈제시문〉

오늘날 은행 등 여러 곳에서 널리 사용되고 있는 비밀번호나 공인인증 등은 모두 정보를 보호하기 위한 방법이다. 이와 같이 정보를 보호하는 방법에서 약수와 배수 이론이 널리 응용되고 있다.

비교적 작은 수가 어떤 수의 배수인지를 알아보는 가장 간단한 방법은 직접 나눗셈을 해 보면 된다. 그러나 다음의 두 사실을 이용하면 직접 나누어보지 않고도 약수와 배수의 문제를 좀 더 간단히 해결 할 수 있는 경우가 많다.

두 정수 a, b 를 자연수 n 으로 나눈 나머지를 각각 r_a, r_b 라 하자.

[사실 1] $a+b$ 를 n 으로 나눈 나머지와 r_a+r_b 를 n 으로 나눈 나머지는 서로 같다.

[사실 2] $a \times b$ 를 n 으로 나눈 나머지와 $r_a \times r_b$ 를 n 으로 나눈 나머지는 서로 같다.

[문제 1] [사실 2]를 증명하십시오. (10점)

[문제 2] 자연수 a 을 십진법으로 나타내어

$$a = a_m 10^m + a_{m-1} 10^{m-1} + \dots + a_1 10 + a_0$$

이라고 하자. [사실 1]과 [사실 2]를 이용하여 a 와 $a_0 + a_1 + \dots + a_m$ 을 각각 3으로 나누는 나머지가 서로 같음을 설명하시오. (10점)

[문제 3] [사실 1]과 [사실 2]를 이용하여 $k = 0, 1, 2, \dots, 10$ 에 대하여 10^k 을 7로 나누는 나머지를 차례대로 구하고, 이를 이용하여 37423476672를 7로 나누는 나머지를 구하고 그 과정을 설명하시오(단, 직접적인 나눗셈은 하지 말 것). (10점)

[문제 4] 위의 [문제 2]와 [문제 3]의 결과를 이용하여 37423476672를 21로 나누는 나머지를 구하고 그 과정을 설명하시오(단, 직접적인 나눗셈은 하지 말 것). (10점)

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

<제시문>

각각 3명의 선수들로 구성된 고교동문 바둑 팀 A와 B가 있다.

A팀은 1급 선수 1명과 2급 선수 2명으로 구성되어 있고, B팀은 1급 선수 2명과 2급 선수 1명으로 구성되어 있다. 같은 급수의 선수끼리 바둑을 두면 각각 승리할 확률이 $\frac{1}{2}$ 이지만, 서로 다른 급수의 선수끼리 바둑을 두는 경우엔 1급 선수가 승리할 확률이 p ($\frac{1}{2} < p < 1$)라고 한다.

A팀 3명의 선수가 각각 B팀의 서로 다른 선수를 선택하여 동시에 바둑을 한판씩 두어 이기는 선수가 많은 팀이 우승하는 것으로 한다(단, 비기는 경우는 없는 것으로 한다).

[문제 1] A팀 1급 선수가 B팀 2급 선수를 선택하는 경우에 A팀이 우승할 확률 Q_1 을 구하시오. (10점)

[문제 2] A팀 1급 선수가 B팀 1급 선수를 선택하는 경우와 B팀 2급 선수를 선택하는 경우 중 어느 것이 A팀 우승에 더 유리한 전략인지 확률적으로 규명해 보시오. (10점)

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

(제시문)

(가) 한국의 첫 우주 로켓 나로호(KSLV-1)의 두 번에 걸친 발사가 모두 실패로 돌아갔다. 다음은 우리나라 한 일간지의 사설내용을 일부 요약한 것이다. “러시아와 공동으로 개발한 나로호는 핵심인 1단 발사체를 100% 러시아에서 수입했다. 러시아에 2억 달러나 주고도 기술을 이전받지 못했다. 일본은 1967년 미국으로부터 델타 로켓 기술을 이전받는 조건으로 60억 엔을 지불했지만 로켓부품을 자체 생산하기 위해 5조 엔을 더 쏟아부었다. 그렇게 기술이전을 받고도 일본의 로켓기술이 안정궤도에 올라서기까지 20~30년이 걸렸다”

(나) 최근 우리나라는 정지궤도위성인 천리안의 발사에 성공하였다. 천리안은 한국항공우주연구원이 프랑스 아스트리움사 등과 공동 개발한 다목적위성이다. 천리안이 정지궤도에 성공적으로 진입하여 우리나라는 세계 일곱 번째 기상위성 보유국이 되었다. 천리안 위성은 우리자체 기술로 개발한 것이지만 이를 정지궤도까지 진입시키기 위한 발사체는 프랑스제 ‘아리안-5ECA’로 세 차례의 발사 연기 끝에 지난 6월 27일 발사에 성공하였다.

(다) 두 번의 나로호 발사 실패와 우여곡절 끝에 발사에 성공한 천리안의 성공 사례를 통해, 안정된 우주개발사업을 추진하기 위하여 발사체를 우리나라가 독자적으로 개발하지는 의견과 발사체 기술이 이미 확보된 다른 나라에 발사체를 의뢰해서 공동으로 우주개발 사업을 추진하여 발사체 기술을 이전받자는 의견이 있을 수 있다.

[문제 1] 나로호와 천리안 위성의 개발과정에서 발사체의 자체개발과 외국기술진에 의한 위탁개발에서 각각의 비용대비 기술개발 효과에 대한 상반성에 대하여 논술하시오 (600자 내외). (20점)

[문제 2] 정지궤도란 위성이 지구의 자전속도와 같은 공전속도를 갖는 위치(궤도)이다. 이곳에 있는 위성은 지구를 돌고 있으면서도 마치 돌지 않는 것처럼 늘 한 곳을 내려다 볼 수 있는 특징을 가지고 있다. 천리안은 한반도 상공의 최초의 우리 정지궤도위

성으로 지구의 자전속도에 맞춰 초속 약 3km로 움직임으로써 동경 128.2도를 유지하며, 기상·해양·통신 등 3가지 기능을 동시에 하는 복합 위성이다. 정지궤도위성의 특징과 기능을 고려하여 우리가 자체 정지궤도 위성을 갖게 된 것의 국가적 의미와 가치에 대하여 논술하시오(600자 내외). (20점)

모의 논술고사 해설 및 모범답안 사례 (자연계열)

문제 1

출제의도

【문제 1】

정수에 대한 가장 중요한 정리 중 하나인 나머지정리를 정확히 이해하고 논리적으로 증명을 할 수 있는지를 평가

【문제 2】 , 【문제 3】

한자리 소수로 직접 나누기 어려운 큰 수를 나누어 나머지를 구하는 문제에서 주어진 [사실 1] 과 [사실 2]를 이해하고 사용할 수 있는지를 평가

【문제 4】

큰 수를 소수가 아닌 정수 21로 나눌 때, 【문제 2】와 【문제 3】의 결과를 활용하여 구할 수 있는지를 평가

자료출처

2007년 개정 교육과정 고교 1학년 『수학』 교과서(좋은책 신사고, 천재교육 등)

예시답안

【문제 1】

두 정수 a, b 를 n 으로 나눈 나머지가 각각 r_a, r_b 이므로, $a = nk + r_a, b = nl + r_b$ 인 정수 k, l 이 존재하고, $0 \leq r_a, r_b \leq n-1$ 이다. 따라서

$$ab = (nk + r_a)(nl + r_b) = n(nkl + r_bk + r_al) + r_ar_b \cdots \cdots \textcircled{1}$$

이고, $0 \leq r_a, r_b \leq n-1$ 이므로 $0 \leq r_ar_b \leq (n-1)^2$ 이다. r_ar_b 를 n 으로 나눈 나머지를 s 라고 하자. 즉

$$r_ar_b = nt + s, \quad (t, s \text{는 정수}, 0 \leq s \leq n-1)$$

이다. ①에서

$$ab = n(nkl + r_bk + r_al) + r_ar_b = n(nkl + r_bk + r_al + t) + s$$

이다. 이로부터 ab 를 n 으로 나눈 나머지는 r_ar_b 를 n 으로 나눈 나머지인 s 이다. 따라서 [사실 2]가 성립한다.

【문제 2】

10 을 3으로 나눈 나머지가 1이므로 [사실 2]를 이용하면, 임의의 자연수 k 에 대하여 10^k 를 3 으로 나눈 나머지는 항상 1 이다. 다시 [사실 2]를 이용하면 임의의 자연수 k 에 대하여 $a_k 10^k$ 를 3 으로 나눈 나머지는 a_k 를 3 으로 나눈 나머지와 같다. 그러므로 [사실 1]에 의하여

$$a = \sum_{k=0}^m a_k 10^k \text{ 을 } 3 \text{ 으로 나눈 나머지는 } \sum_{k=0}^m a_k \text{ 를 } 3 \text{ 으로 나눈 나머지와 같다.}$$

【문제 3】

$1 = 10^0$ 을 7 로 나눈 나머지는 1 이다. 10^1 을 7 로 나눈 나머지는 3 이므로, [사실 2]를 이용하면 임의의 자연수 k 에 대하여 10^k 을 7 로 나눈 나머지는 3^k 을 7 로 나눈 나머지와 같다. 따라서 $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6, 10^7, 10^8, 10^9, 10^{10}$ 을 7 로 나눈 나머지들은 차례대로

$$1, 3, 2, 6, 4, 5, 1, 3, 2, 6, 4$$

이며, 이 결과와 [사실 1]과 [사실 2]로부터 37423476672를 7로 나눈 나머지는

$$(*) \quad 2 \times 1 + 7 \times 3 + 6 \times 2 + 6 \times 6 + 7 \times 4 + 4 \times 5 + 3 \times 1 + 2 \times 3 + 4 \times 2 + 7 \times 6 + 3 \times 4 = 190$$

을 7 로 나눈 나머지와 같다.

이 방법을 반복해서 적용하면, 190 을 7로 나눈 나머지는 $0 \times 1 + 9 \times 3 + 1 \times 2 = 29$ 를 7로 나눈 나머지와 같고, 이는 $9 \times 1 + 2 \times 3 = 15$ 를 7로 나눈 나머지와 같으며, 이는 $5 \times 1 + 1 \times 3 = 8$ 을 7로 나눈 나머지와 같으므로, 구하는 답은 1이다. (190 까지만 구하고 이를 7로 나눈 나머지가 1 이라고 쓰는 경우도 정답임)

【문제 4】

$a = 37423476672$ 이라고 하면 【문제 3】의 결과로부터 $a = 7k + 1$ (k 는 정수)이다.

k 를 3으로 나눈 나머지를 r ($r = 0, 1, 2$)이라고 하면 $k = 3l + r$ 로 쓸 수 있으므로

$$a = 7k + 1 = 21l + 7r + 1$$

이다. 【문제 2】에서의 방법을 반복 적용해 보면 $a = 37423476672$ 를 3으로 나눈 나머지는 0이다. 그런데 $r = 0, 1, 2$ 중에서 $7r + 1$ 을 3으로 나눈 나머지가 0인 경우는 $r = 2$ 인 경우이다. 따라서 37423476672 을 21로 나눈 나머지는 $7 \times 2 + 1 = 15$ 이다.

채점결과

응시자	배점	평균점수	점수대별 인원현황			
			00~10점	11~20점	21~30점	31~40점
119명	40점	10.94점	59명	43명	17명	0명

모범답안 사례

【평가내용】

이 답안에서는 전체적으로 증명문제에서 중요한 최소한의 수식만을 사용하고 논리적인 설명으로 증명하고 있으며, 연결된 [문제 1, 2, 3, 4]를 완전히 이해하고 있음을 알 수 있다.

【답안사례】

<p>문제 1 $a = n \cdot k_1 + r_1, b = n \cdot k_2 + r_2$ (k_1, k_2는 상수)라 하면 $a \times b = n^2 \cdot k_1 \cdot k_2 + n \cdot k_1 \cdot r_2 + n \cdot k_2 \cdot r_1 + r_1 \cdot r_2$ 이므로 이것은 n으로 나누면 몫은 $n \cdot k_1 \cdot k_2 + k_1 \cdot r_2 + k_2 \cdot r_1 + (r_1 \cdot r_2$를 n으로 나눈 몫)이고 나머지는 $r_1 \cdot r_2$를 n으로 나눈 나머지 이므로 $a \times b$를 n으로 나누자 $r_1 \times r_2$를 n으로 나눈 나머지는 서로 같다.</p>
<p>문제 2. $a = a_0 + a_1 \cdot 10 + \dots + a_{m-1} \cdot 10^{m-1} + a_m \cdot 10^m = \sum_{k=0}^m a_k 10^k$ (단 $a_m \neq 0$)라 하면 $a_k \cdot 10^k$를 10^k로 나눈 나머지는 a_k를 10^k로 나눈 나머지와 10^k를 10^k로 나눈 나머지의 곱을 10^k로 나눈 나머지와 같다. 10^k를 10^k로 나눈 나머지는 1이므로 $a_k \cdot 10^k$를 10^k로 나눈 나머지는 a_k를 10^k로 나눈 나머지를 10^k로 나눈 것과 같다. 이때 $a_k = a_k + 0$ 이므로 (a_k)를 10^k로 나눈 나머지를 10^k로 나눈 것과 같은 꼴이므로 따라서 a와 $a_0 + a_1 + \dots + a_m$을 각각 10^m로 나눈 나머지가 서로 같다.</p>
<p>문제 3. 10^2을 7로 나눈 나머지는 1이고 10^3을 7로 나눈 나머지는 3이다. $10^2 = 10 \times 10$ 이므로 (10^2)를 이용하면 3×3을 7로 나눈 나머지와 같은 꼴이므로 2가 된다. $10^3 = 10^2 \cdot 10$ 이므로 2×3을 7로 나눈 나머지가 되며 10^3을 7로 나눈 나머지는 6이 된다. 마찬가지로 10^4를 7로 나눈 나머지는 (6×3)을 7로 나눈 나머지를 구하면 1, 3, 2, 6, 4, 5, 1, 3, 2, 6, 4 이다. 이와 마찬가지로 37423476672를 7로 나눈 나머지를 구하려면 37423476672를 각 자릿수로 분해하고 (37423476672)를 이용하여 구한다. 또 (37423476672)를 7로 나눈 나머지와 관련 10^k를 7로 나눈 나머지를 곱하여 7로 나눈 나머지를 구한다. 37423476672가 10^k를 7로 나눈 나머지는 5, 6, 1, 6, 3, 6, 4, 1, 5, 3, 2, 6, 4, 5, 1, 3, 2, 6, 4, 5 이므로 (37423476672)를 이용하여 정답을 구하면 7로 나눈 나머지는 1이 된다.</p>
<p>문제 4 $37423476672 = 10k + r$ (단 $r < 10ab$)라 하면 $37423476672 - 10k$은 $10ab$의 배수이므로 3으로 나누면 나머지가 0이다. (37423476672)를 이용하여 각 자릿수의 합인 $51 - 10a - b$는 3의 배수이고 따라서 $a+b$는 3의 배수가 된다. 또, (37423476672)에서 37423476672를 7로 나누면 나머지가 1이었으므로 $10k + r$을 7로 나누면 나머지가 1이 된다. 따라서 r은 7로 나누면 1이므로 $r = 10ab - 1$은 7의 배수이다.</p>
<p>그러므로 $10ab = 3k, 10ab - 1 = 7c$ (단 c는 상수) 이고 $10ab$가 나머지가므로 c보다 작다는 것을 이용하면 $a=1, b=5$로 나머지는 $10 \cdot 1 + 5$, 즉 15인 것을 알 수 있다.</p>

문제 2

출제의도

【문제 1】

문제 상황에 맞도록 경우를 나누어 확률을 계산할 수 있는지를 평가

【문제 2】

실생활에서 일어날 수 있는 상황에 적절한 전략을 수립하기 위해 확률을 활용할 수 있는지를 평가

자료출처

2007년 개정 교육과정 『적분과 통계』 교과서(좋은책 신사고, 천재교육 등)

예시답안

【문제 1】

A팀 1급 선수가 B팀 2급 선수를 선택하는 경우에 A팀이 우승하는 경우는 다음 두 가지이다.

(i) A팀 1급 선수가 승리하고, A팀 2급 선수가 둘 다 패배하지는 않는 경우

(ii) A팀 1급 선수가 패배하고, A팀 2급 선수 둘 다 승리하는 경우

각각의 확률을 구하면,

$$(i) \text{의 확률} : p \times (1 - p^2) = p - p^3$$

$$(ii) \text{의 확률} : (1 - p)^3$$

이다. 그러므로

$$Q_1 = (p - p^3) + (1 - p)^3 = -2p^3 + 3p^2 - 2p + 1$$

【문제 2】

A팀 1급 선수가 B팀 1급 선수를 선택하는 경우에 A팀이 우승하는 경우는 다음 두 가지이다.

- (i) A팀 1급 선수가 승리하고, A팀 2급 선수가 둘 다 패배하지는 않는 경우
 - (ii) A팀 1급 선수가 패배하고, A팀 2급 선수가 둘 다 승리하는 경우
- 각각의 확률을 구하면,

$$(i) \text{의 확률} : \frac{1}{2} \times (1 - \frac{1}{2} \times p) = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}p$$

$$(ii) \text{의 확률} : \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (1 - p) = \frac{1}{4} - \frac{1}{4}p$$

이다. 그러므로 A팀 1급 선수가 B팀 1급 선수를 선택하는 경우에 A팀이 우승할 확률 Q_2 는 다음과 같다.

$$Q_2 = (\frac{1}{2} - \frac{1}{4}p) + (\frac{1}{4} - \frac{1}{4}p) = \frac{3}{4} - \frac{1}{2}p$$

따라서

$$\begin{aligned} Q_2 - Q_1 &= (\frac{3}{4} - \frac{1}{2}p) - (-2p^3 + 3p^2 - 2p + 1) \\ &= 2p^3 - 3p^2 + \frac{3}{2}p - \frac{1}{4} \\ &= 2(p - \frac{1}{2})^3 > 0 \quad (\because p > \frac{1}{2}) \end{aligned}$$

그러므로 A팀 1급 선수가 B팀 1급 선수를 선택하는 것이 A팀에 유리한 전략이다.

※ 다음과 같이 미분을 이용하여 $Q_2 - Q_1 > 0$ 을 보일 수도 있음.

$$f(p) = 2p^3 - 3p^2 + \frac{3}{2}p - \frac{1}{4} \text{이라 하자.}$$

$$f'(p) = 6p^2 - 6p + \frac{3}{2} = \frac{3}{2}(2p - 1)^2 \geq 0 \text{이므로 } f(p) \text{는 실수 전체에서 증가함수이다.}$$

$$f(\frac{1}{2}) = 0 \text{이므로, } p > \frac{1}{2} \text{인 } p \text{에 대하여 } f(p) > 0 \text{이다.}$$

채점결과

응시자	배점	평균점수	점수대별 인원현황	
			00~10점	11~20점
119명	20점	4.04점	103명	16명

모범답안 사례

【평가내용】

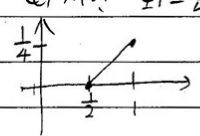
A팀 1급 선수가 B팀 2급 선수와 대국할 때 A팀 2급 선수는 B팀 1급 선수와 대국해야 한다. B팀의 1급 선수는 2명이므로 두가지 경우를 고려해야 한다. 그러나 어느 경우에서도 A팀이 이길 확률이 같으므로 계산이 용이해진다. 이 답안에서는 간과하기 쉬운 이 내용을 명확히 지적한 점이 돋보인다.

【답안사례】

【문제 1】 A팀 선수를 a, b, c 라고 놓고 (a가 1급) B팀 선수를 x, y, z라고 놓자 (z가 2급)
 (선택하는 경우의 수는: 안따져도 된다. 왜냐하면 누구랑 만나든 확률은 같으므로)
 그리고 A팀이 우승할 수 있는 건 i) a, b 승 c 패, ii) a, c 승 b 패, iii) a 패 b, c 승 iv) a, b, c 승
 이므로 $Q_1 = P \times (1-P)P + P \times P \times (1-P) + (1-P)(1-P)(1-P) + P \times (1-P) \times (1-P)$ 이다.
 정리하면 $-2P^3 + 3P^2 - 2P + 1$ 이다.

【문제 2】 A팀 1급 선수가 B팀 2급 선수를 만나서 이기는 확률은 【문제 1】에서 구했으므로
 A팀 1급 선수가 B팀 1급 선수를 만나 이길 확률을 계산해보면 ←

A팀이 우승할 확률은 (a가 x랑 만나고 b가 y, c가 z랑 만난다고 볼다. a가 y랑 만나고 b가 z랑, c가 x랑 만나든 이길 확률은 같으므로) $\left\{ \frac{1}{2}(1-P)\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times P \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times (1-P) \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2}(1-P) \times \frac{1}{2} \right\} = \left(\frac{1}{2}(1-P) + \frac{1}{4}P + \frac{1}{4}(1-P) + \frac{1}{4}(1-P) \right) = \frac{3-2P}{4}$ 무리가 더 유리한지는 $\frac{3-2P}{4} - (-2P^3 + 3P^2 - 2P + 1)$ 가 0보다 크냐 작냐를 따지면 되므로

$\frac{1}{4}(3 - 2P + 8P^2 - 12P^2 + 8P - 4) = \frac{1}{4}(8P^2 - 12P^2 + 6P - 1)$  대충 이런 개형 안테

P의 범위는 $\frac{1}{2} < P < 1$ 이므로 항상 0보다 크다
 따라서 A팀 선수가 B팀 1급 선수를 선택하는 것이 더 유리하다.

문제 3

출제의도

【논제 1】

나로호와 천리안 위성의 개발과정에서 발사체의 자체개발과 외국기술진에 의한 위탁개발에서 각각의 기술개발 효과를 논리적으로 기술하였는지를 평가하고, 이의 효용성을 소요되는 비용에 근거하여 의견을 체계적으로 제시하는 지를 평가

【논제 2】

자체 정지궤도 위성인 천리안 위성의 국가적 의미와 가치에 대하여 ① 정지궤도 위성의 특징을 정확히 논술하는지의 여부 ② 천리안 위성의 기능을 기상·해양·통신 등의 3가지 분야에서 구체적인 사례와 함께 기술하였는지의 여부 ③ 천리안 발사 성공의 국가적인 의의를 논리적으로 설명할 수 있는지 여부 등을 종합적으로 고려하여, 자신의 의견을 체계적으로 제시하는 지를 평가

자료출처

조선일보, “나로호, 뼈아픈 두 번 실패 헛되게 해선 안돼”, 2010.6.10

경향신문, “국산 첫 정지궤도 위성 ‘천리안’ 발사 성공”, 2010.6.27

예시답안

【논제 1】

발사체 개발이 자체기술로 완성되게 되면, 우리나라가 전 세계적으로 인공위성 발사에 관한 원천기술이 확보된 앞서가는 나라 중의 하나가 된다. 따라서 확보된 원천 기술은 발사체 개발이 이루어지지 않은 나라에 재수출하여 국가적으로 높은 수익을 창출할 수 있다. 이와 같이 원천기술을 재수출한 대표적인 예가 우리나라의 원자력 기술이다. 또한 기술 자립으로 이루어진 우주개발은 굳건한 안보구축에도 도움이 된다. 현재까지 우리나라는 로켓기술이 북한에 뒤져 있다는 것이 일반적인 견해이다. 자립기술로 이루어진 발사체 개발은 우리나라의 군사적 안보가 강화된 것이

다. 자체 기술로 이루어진 우주개발은 우리나라를 우주 강국으로 발전시켜, 항공우주분야 및 그 의 연계분야 산업을 새로 창출하고, 그에 따른 고용인력 증대효과를 기대할 수 있다. 또한 자체 기술로 이루어진 항공우주 개발은 대한민국과 대한민국의 상품에 대한 이미지 개선으로 다른 제 품의 수출증진 효과도 기대할 수 있다. 그러나, 자체 개발의 경우 개발에 소요되는 시간과 노력이 많이 소요된다면 위탁개발과 비교할 때 비용대비 효과가 상대적으로 크게 감소할 수 있다. 뒤늦 게 우주발사체 개발에 나선 브라질은 독자적으로 우주센터를 지어 발사체를 개발해 왔으나 세 차 례에 걸친 발사실험이 모두 실패한 채로 아직까지 발사체를 쏘아 올리지 못하고 있다.

위탁 개발의 경우, 비록 위탁개발 과정에서 높은 기술 이전료를 지불해야 하기 때문에 초기 비 용은 크게 증가할 수 있으나, 자체개발에 소요되는 인력과 시설에 대한 비용은 크게 절감할 수 있다. 위탁 개발을 통해, 기술 이전을 받을 수 만 있다면 비록 초기 비용이 많이 소모 되더라도 전체 비용은 크게 감소시킬 수 있으며, 현실적으로 자체개발을 통해 선진국을 따라가기에는 어려 운 기술을 확보할 수도 있다. 특히, 천리안과 같이 발사체 보다는 자체 개발한 인공위성을 성공적 으로 궤도에 진입시켜 활용할 수 있기 때문에 발사체 자체의 개발에 많은 비용을 소모하는 것은 현실적이지 않다. 현재 우리나라가 보유하고 있는 로켓기술은 1970년대 일본 수준에 머무르고 있 으며, 우주개발사업을 자체기술로 발사체기술을 확보하여 신속히 추진하는 것은 비용대비 효과를 기대하기가 어렵다. 그러나, 나로호의 경우와 같이 위탁개발을 하는 경우에도 발사체 기술을 갖 고 있는 나라에서 기술 이전을 해주기보다는 자체개발한 신기술을 실험할 목적으로 공동개발을 하는 경우에는 투입된 자금이 비해 핵심적인 기술이전이 이루어지지 않을 수 있다는 점을 고려해 야 한다.

【문제 2】

- ① 한반도 주변에 대한 집중적인 관찰 및 정보처리 기능을 가지고 있는 정지궤도 위성의 특징 을 정확히 논술하는지의 여부

지구주위를 도는 인공위성은 위성의 회전속도에 따라 지구 특정 위치의 상공에 고정되는 정지궤도 위 성과, 그렇지 않고 하루에도 수회씩 지구를 회전하는 비정지궤도 위성으로 구분된다. 비정지궤도 위성인 지구적인 정보를 처리하는 것과는 다르게 한반도 상공의 정지궤도위성인 천리안 위성은 한반도 주변 의 기상·해양·통신 등의 정보를 집중적으로 처리한다.

- ② 정지궤도 위성의 기능 및 활용방안을, 기상·해양·통신 등의 3가지 분야에서 논리적으로 기술하였는지의 여부

[기상 분야] : 천리안은 해수면 온도와 구름자료 등을 고해상도로 관측하고 분석할 수 있어 태풍, 집중 호우, 황사, 바다안개 등의 자연재해를 미리 탐지하고 기상정보를 정확히 예측할 수 있다. 특히, 외국 기상위성으로부터 받는 정보에 의존해 수행되었던 기상예보의 시간간격을 크게 단축할 수 있어, 긴급하고 신속한 기상재난대비가 가능하여 기상재해로 인한 사회비용을 감소시킬 수 있다.

[해양 분야] : 천리안은 오염물 현황 관측, 해류 순환상태 관측, 한반도 주변어장 정보 등의 해양관측정보 제공에 활용될 수 있다. 한반도 근역 바다는 중국, 일본, 북한 등의 해역과 인접하고 있어, 국내 및 인접국가에서 바다로 유입되는 오염물질에 의한 생태계 파괴가 심각하게 진행되고 있다. 지난 태안반도 기름유출이나, 최근 발생한 멕시코만 기름유출 등의 사고는 향후 수십년에 걸쳐 해양 생태계에 지속적으로 영향을 줄 수 있다. 천리안 위성을 활용하여 해양을 관측한다면 오염원의 유입 및 이동경로, 해양생태계 복원정도, 그리고 어장정보 등을 실시간으로 얻을 수 있다.

[통신 분야] : 통신서비스 측면에서는 신규 위성방송통신 서비스 및 공공 통신서비스 실험, 위성 HDTV 전송기술과 위성 3D TV 서비스 검증 통신 등에 활용될 수 있다. 한국은 인터넷 및 통신 분야에서 세계시장을 선도하고 있는 국가로서 IT관련 산업을 국가의 기반산업으로 육성하고 있다. 천리안 위성은 위성통신분야에서 국가경쟁력을 크게 향상시킬 수 있으며, 국내에서 개발한 위성 고화질(HD)TV 전송기술 등 신규 서비스를 검증하고, 재난비상 위성통신 등 공공통신망을 검증하는 임무에도 활용될 수 있다.

③ 천리안 발사 성공의 국가적인 의의를 사회, 기술, 경제, 안보 등의 분야에서 논리적으로 설명할 수 있는지 여부

천리안이 성공적으로 발사되어 우리나라는 미국, 유럽, 일본, 인도, 중국, 러시아에 이어 세계에서 일곱 번째 정지궤도 기상위성 보유국이 되었다. 지금까지는 기상예측을 일본과 미국으로부터 받은 영상(일본의 정지궤도 위성으로부터 한 시간에 두 번 구름 영상을 받고 미국의 저궤도 위성에서 하루 여덟 차례 영상을 수신)에 의존해왔기 때문에 기상이변 시에도 가장 빠르게 영상을 받는 간격이 30분이었다. 이제부터는 우리가 원하는 시간에 우리가 원하는 지역을 우리의 위성으로 관측할 수 있게 되었기 때문에 최단 8분 간격으로 영상을 전송받아 기상이변으로 말미암은 재난에 신속하게 대처할 수 있게 되었다. 또한, 기술적 측면에서 천리안 발사 성공으로 중형 정지궤도 위성 개발기술의 자립에 성공하고, 통신 탑재체의 국산화 개발로 실용 통신위성 개발기술을 확보했다. 경제적으로는 위성 핵심부품 국산화를 통한 수입대체 및 수출 가능성이 높아지고 관련 산업으로의 기술 파급효과도 기대된다. 또한, 천안함 사태등과 같이 최근 급

변하고 있는 동북아 정세를 고려할 때 기상·해양·통신 기능을 활용한다면 국가 안보에도 큰 의의를 가진다고 할 수 있다.

채점결과

응시자	배점	평균점수	점수대별 인원현황			
			00~10점	11~20점	21~30점	31~40점
119명	40점	21,95점	16명	27명	61명	15명

모범답안 사례

【평가내용】

이 답안은 ‘나로호’ 발사 사례를 예로 들어 발사체의 위탁개발에서 오는 문제점을 잘 기술하고 있으며, 비용대비 자체개발의 필요성도 설득력 있게 잘 제시하고 있다. 또한 전체적으로 구성이 체계적으로 잘 되어 있다. 다만, 조금 더 완벽한 답안이 되기 위해서는 ‘원천기술의 재수출’, ‘고용 인력 증대 효과’ 등의 자체기술 개발의 장점과 ‘기술이전의 어려움’, ‘높은 이전료 지불의 어려움’ 등과 같은 위탁기술의 단점이 좀더 다양하게 논의될 필요가 있다.

【답안사례】

[문제 1]

	얼	마	권	발	사	에	성	공	한	천	리	안	은	우	리	나	라	최	초		
의	정	지	궤	도	위	성	이	다	.	이	로	인	해	현	재	우	리	한			
반	도	위	에	는	항	상	위	성	이	떠	있	는	셈	이	다	대	부	분			
의	위	성	은	지	구	를	중	심	으	로	뺑	뺑	도	는	것	이	일	반	100		
적	이	다	그	리	나	천	리	안	은	항	상	우	리	나	라	위	에	떠			
있	는	것	이	다	지	구	의	자	권	과	같	이	들	여	지	구	에	서			
불	때	는	마	치	항	상	한	지	점	에	있	는	것	치	럼	보					
인	다																		200		
	정	지	궤	도	위	성	인	천	리	안	은	이	제	그	어	느	위	성	보	다	
한	반	도	에	가	깝	게	있	어	천	파	의	왕	복	속	도	또	한				
다	른	위	성	들	보	다	빠	를	것	이	다										
	천	리	안	은	특	히	기	상	,	해	양	부	분	에	서	많	은	도	움	이	300
될	것	으	로	여	겨	진	다	항	상	한	반	도	위	에	떠	있	으	니			
기	상	사	진	을	찍	기	에	도	안	성	맛	솜	인	셈	이	다	바	른	시		
간	으	로	전	해	져	오	는	실	시	간	기	상	위	성	사	진	은	날			
씨	에	따	른	해	양	의	변	화	도	매	우	바	르	게	예	측	,	확		400	
인	할	수	있	게	해	줄	것	으	로	보	인	다	3	면	이	바	다				
에	들	러	살	여	있	거	어	업	이	중	요	한	생	계	별	이	수				
단	중	하	나	인	우	리	나	라	엔	매	우	도	움	이	되	지	않				
을	까	싶	다	.															500		
	게	다	가	남	북	간	의	관	계	가	계	속	악	화	되	고	있	는			
현	시	점	에	북	한	을	경	계	하	고	감	시	하	는	데	에	도	만			
은	도	움	이	되	리	라	여	겨	진	다											
																			600		

[문제 2]

	나	로	호	의	첫	반	사	일	에	우	거	나	라	국	민	들	대	다	수		
는	T	V	앞	에	있	아	망	을	출	이	여	반	사	를	기	다	리	고			
있	었다	.	그	러	나	반	사	7	초	전	나	로	호	자	체	의	안	전			
프	로	그	램	으로	인	해	발	사	가	중	지	되	었다	.	그	리	고	2	100		
차	발	사	에	서	는	추	락	하	고	말	았	다	수	억	달	러	나	지			
불	하	고	나	서	연	은	것	은	아	무	것	도	없	는	느	낌	이				
다	러	시	아	와	우	리	나	라	는	서	로	결	못	을	며	넘	기	려	만		
했	다	.	이	는	외	국	기	술	진	에	의	한	위	탁	개	발	에	서	찾	200	
아	오	는	부	작	용	중	하	나	일	것	이	다	우	리	는	위	탁	개	발		
을	함	으	로	써	시	간	을	절	약	할	수	는	있	있	을	것	이	다			
그	리	나	만	약	성	공	했	다	하	터	라	도	새	로	은	위	성	을			
민	들	기	위	해	서	는	또	다	시	원	점	에	시	시	작	해	야	할	300		
것	이	다	위	탁	개	발	이	나	브	다	는	것	은	아	니	다	실	제	로		
우	리	가	개	발	하	는	것	보	다	는	시	간	도	돈	도	적	계	들			
없	을	것	이	다	그	리	나	연	제	까	지	고	위	탁	개	발	에	의	존		
할	수	는	없	는	노	릇	일	것	이	다										400	
우	리	가	새	로	은	기	술	을	개	발	하	는	것	은	시	간	도				
돈	도	무	척	말	이	들	것	이	다	일	본	은	기	술	을	이	전	발			
고	도	자	체	생	산	에	5	조	엔	이	나	추	가	로	들	였	고	20	~		
30	년	이	라	는	시	간	도	소	비	되	었	다	분	명	우	리	가	자	체	500	
개	발	을	하	기	에	는	그	것	보	다	많	은	시	간	과	돈	이	소			
비	될	것	이	고	성	공	하	리	라	는	보	장	도	없	을	것	이	다			
그	리	나	우	리	가	만	약	시	간	과	돈	을	투	자	해	자	체				
개	발	에	성	공	한	다	면	우	리	는	기	술	김	국	이	됨	과	등	600		
시	에	지	금	의	러	시	아	처	럼	우	리	의	기	술	을	싱	품	화	할		
수	있	을	것	이	다																
우	주	로	켓	에	대	한	우	리	나	라	점	부	의	관	심	이	제				
속	된	다	면	,	어	서	들	중	하	나	의	결	론	을	내	야	할	것	이	다	700

2011학년도 수시 2차 논술우수자 전형에 위한

자연계열 채점결과

응시자	총점	평균 점수	점수대별 인원현황								
			00~10점	11~20점	21~30점	31~40점	41~50점	51~60점	61~70점	71~80점	81~100점
119명	100점	36.92점	3명	10명	32명	35명	19명	9명	9명	2명	0명